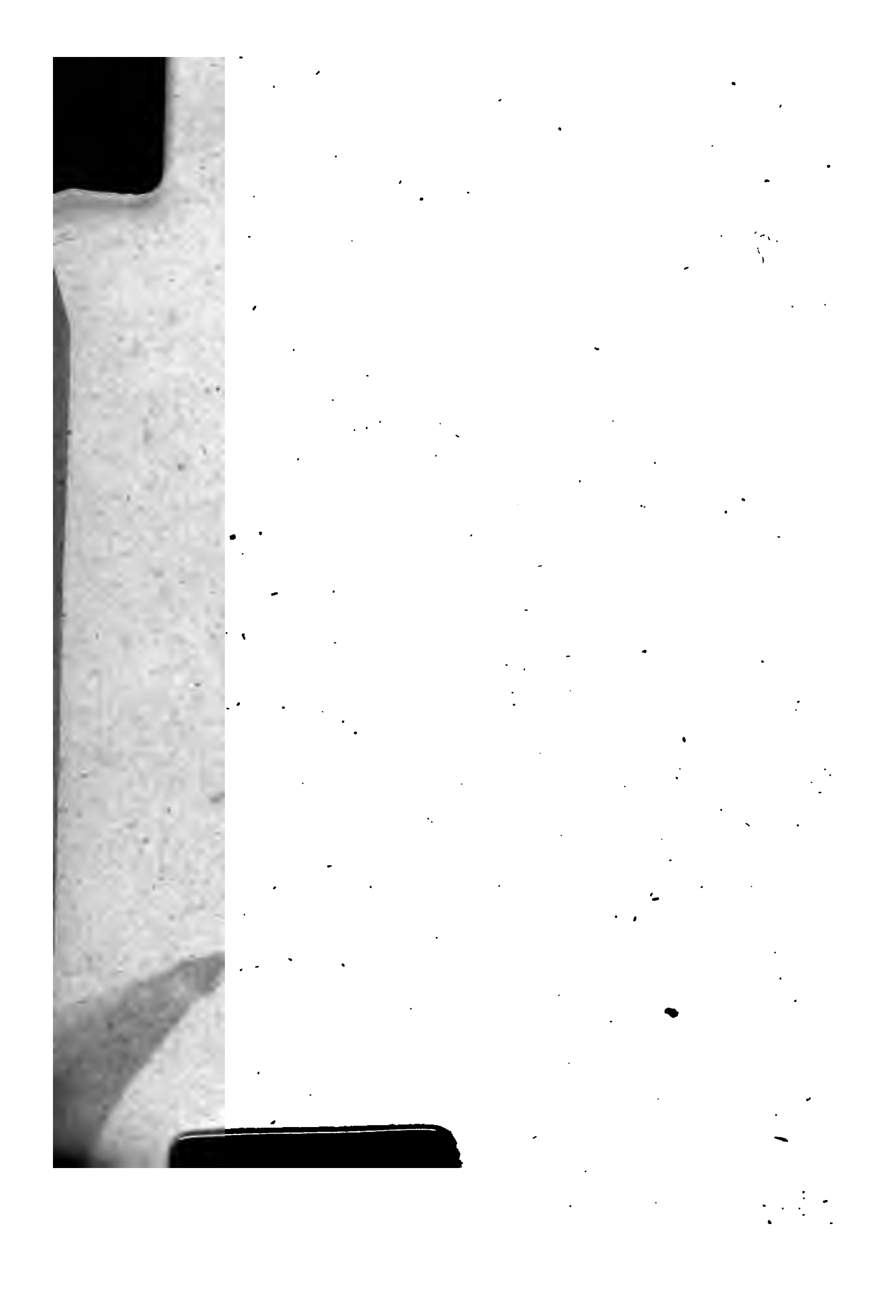
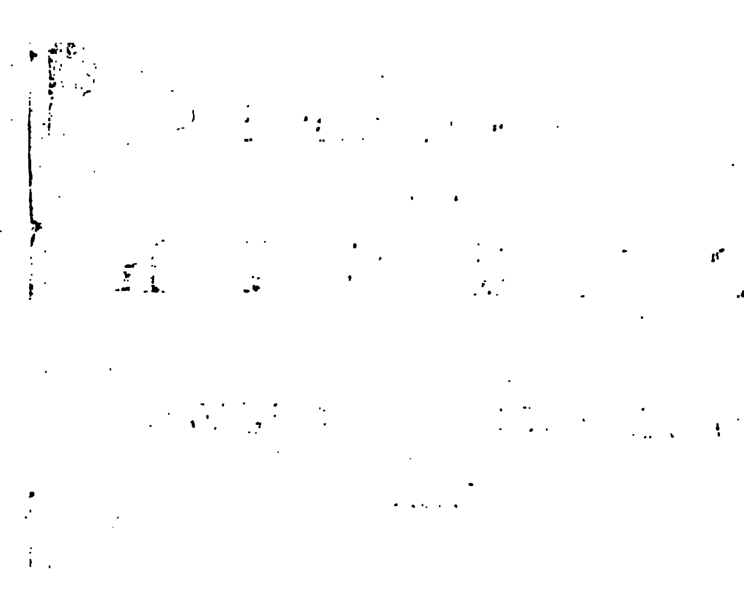

Stanford University Libraries
3 6105 000 642 921







ANNALEN
DER
PHYSIK
UND DER
PHYSIKALISCHEN CHEMIE.

HERAUSGEGEBEN

VON

LUDWIG WILHELM GILBERT

DR. D. PH. U. M., ORD. PROFESSOR D. PHYSIK ZU LEIPZIG, MITGLIED D. KÖN. GESS. D. WISS. ZU HARLEM U. ZU KOPENHAGEN, DER GES. NATURF. FREUNDE IN BERLIN, DER BATAV. GES. D. NATURK. ZU ROTTERDAM, D. JABLONOWSKY'SCHEN GES. ZU LEIPZIG, D. ÖKONOM. GESS. ZU DRESDEN U. ZU POTSDAM, D. MINERALOG. GESS. ZU DRESDEN U. ZU JENA, U. D. PHYS. GESS. ZU FRANKFURT, GRÖNINGEN, HALLE, MARBURG UND ROSTOCK, UND CORRESP. MITGLIED D. KAIS. AKAD. DER WISS. ZU PETERSBURG, DER KÖNIGL. AKADEMIEEN DER WISS. ZU AMSTERDAM, BERLIN U. ZU MÜNCHEN, UND DER KÖN. GES. D. WISS. ZU GÖTTINGEN.

ERSTER BAND.

NEBST DREI KUPFERTAFELN.

LEIPZIG
BEI JOH. AMBROSIUS BARTH
1819.

ANNALEN

DER

PHYSIK.

HERAUSGEGEBEN

VON

LUDWIG WILHELM GILBERT

DR. D. PH. U. M., ORD. PROFESSOR D. PHYSIK ZU LEIPZIG, MITGLIED D. KÖN. GESS. D. WISS. ZU HARLEM U. ZU KOPENHAGEN, DER GES. NATURF. FREUNDE IN BERLIN, DER BATAV. GES. D. NATURK. ZU ROTTERDAM, D. JABLONOWSKY'SCHEN GES. ZU LEIPZIG, D. ÖKONOM. GESS. ZU DRESDEN U. ZU POTSDAM, D. MINNRALOG. GESS. ZU DRESDEN U. ZU JENA, U. D. PHYS.GESS. ZU FRANKFURT, GRÖNINGEN, HALLE, MARBURG UND ROSTOCK, UND CORRESP. MITGLIED D. KAIS. AKAD. DER WISS. ZU PETERSBURG, DER KÖNIGL. AKADEMIEEN DER WISS. ZU AMSTERDAM, BERLIN U. ZU MÜNCHEN, UND DER KÖN. GES. D. WISS. ZU GÖTTINGEN.

EIN UND SECHZIGSTER BAND.

NEBST FÜNF KUPFERTAFELN.

LEIPZIG

BEI JOH. AMBROSIUS BARTH

1819.

Inhalt.

Jahrgang 1819. Band 1.

Erstes Stück.

Zweites Stück.

Drittes Stück.

Viertes Stück.

ANNALEN DER PHYSIK.

JAHRGANG 1819, ERSTES STÜCK.

I.

Beobachtungen über leuchtende Thiere;

von

J. Macartney, Esq., Mitgl. der Londn. Soc.

(mitgetheilt der Kön. Ges. der Wiss. zu London von Home, und vorgel. den 17. März 1810.)

Frei dargestellt von Gilbert, mit berichtigenden Anmerkungen des Hofraths Tilesius, Mitgl. der Akad. der Wiss. zu Petersburg.

Ungeachtet sich erwarten liess, dass der Gegenstand dieser Abhandlung den mehrsten meiner Leser zusagen würde, und dass bei der Art, wie Hr. Macartney ihn behandelt und mit Abbildungen veranschaulicht hat, die gedrängte Darstellung seiner Arbeit, welche man hier findet, sie nicht unbefriedigt lassen würde, so hatte ich doch vor mehreren Jahren den Gedanken

aufgegeben, den Auffatz des Hrn. Macartney in diefe Annalen zu übertragen. Denn es war mir, als ich mich mit demfelben befchäftigte, fehr wahrfcheinlich geworden, dafs der Verfaffer die Bewohner des Oceans, befonders die wunderbar und mannigfaltig geftalteten Schleimthiere und die mikrofkopifchen krebsartigen und gepanzerten Meeresinfecten viel zu wenig kenne, um bei Forfchungen über das Leuchten der Thiere und des Meeres ein zuverläffiger Führer zu feyn. Mehrere Jahre nach der ruhmvollen Beendigung der Entdeckungsreife unter dem Kapitän von Krufenftern im J. 1806, wählte indefs Hr. Hofrath Tilefius, der an derfelben als Naturforfcher Theil genommen hatte, Leipzig für einige Zeit zu feinem Aufenthalte. Da er es zu feinem Hauptzwecke bei diefer dreijährigen Seereife gemacht hatte, unfere mangelhaften Kenntniffe von den Bewohnern des Meers zu berichtigen und zu bereichern, fo gab mir diefes eine erwünfchte Gelegenheit, zu einer richtigen Würdigung der Macartney'fchen Arbeit durch einen Sachkenner zu gelangen. Die Bereitwilligkeit, mit der Hr. Tilefius auf mein Erfuchen mich mit berichtigenden Anmerkungen zu derfelben verfehen hat, räumt jedes meiner frühern Bedenken gegen die Benutzung der Forfchungen des Britten weg. Ich gebe fie daher hier meinen Lefern, und füge nur noch diefem Vorworte Herrn Tilefius Urtheil über fie im Ganzen bei. — „Die Abhandlung des Herrn Macartney, fchrieb mir Herr Tilefius, leiftet zwar alles, was fich von einem Beobachter an den englifchen Küften nur erwarten läfst; was er jedoch hier von dem Meere fah, ift nur ein ganz unbedeutender Theil von den grofsen und zahlreichen Meeren des ganzen Erdballs, in welchem nur wenige Arten von leuchtenden Thieren leben. Weit mehrere, und ganz andere finden fich in wärmern Meeren, im tropifchen Ocean. Dort gedeihen z. B. die *Salpen* und ihre Eyerftöcke, die *Pyrofomen*, welche die gröfsten und glän-

zendften Seelichter des ganzen Meeres find; von ihnen hat Hr. Macartney gar keine Idee. Er hätte fich daher nicht follen verleiten laffen, das was Seefahrer in den Indifchen Meeren gefehen haben, erklären zu wollen, denn es war vorauszufehen, dafs ein europäifcher Küftenbewohner, der nie in die Tropen-Meere und nie unter den Aequator gekommen ift, Fehlfchlüffe machen würde. Nur ein Erdumfeegler, welcher fich durch eigne Anficht mit der Natur und den mannigfaltigen abweichenden Lebensformen der niedern Thiere, befonders der Myxoden oder Schleimthiere (als *Medufen*, *Beröen*, *Phyfalien*, *Phyffophoren* und *Salpen*), in den heifsen Klimaten bekannt gemacht hat, könnte fo etwas mit Erfolg unternehmen; und wenn Hr. Everad Hoome und Sir Jof. Banks fich mit diefen Thierklaffen felbft mehr befchäftigt hätten, würden fie, ftatt Hrn. Macartney aufzumuntern ihn davon abgerathen haben. Das Leuchten von Land-Infekten, die in der Luft athmen und leben, geht auf eine ganz andere Weife vor fich, als das Leuchten von Seethieren. Hr. Macartney fcheint mir daher auch darin fehr zu fehlen, dafs er beides zufammen wirft, und daraus ein gemeinfchaftliches Refultat ziehen will; es ift noch zu bewundern, dafs feine Refultate fo erträglich ausfallen, ob fie gleich nicht ohne Fehlfchlüffe find, wie man aus meinen Bemerkungen über diefelben finden wird.“ So weit Hr. Hofrath Tilefius. Die Refultate, welche er aus feinen eignen vielfältigen Beobachtungen des Seelichtes während der Krufenftern'fchen Reife zieht, und die Angabe der Seethiere, welche während derfelben zu verfchiedenen Zeiten und an verfchiedenen Orten das Leuchten des Meeres bewirkten, und einige andere eigne Auffätze des Hrn. Tilefius über diefen Gegenftand, wie fie fich für die Lefer diefer Annalen eignen, werden in den nächften Heften folgen.

Gilbert.

Die auffallende Eigenschaft gewisser Thiere zu leuchten, hat zu allen Zeiten die Aufmerksamkeit von Naturforschern erregt. Aristoteles und Plinius handeln von ihr, und in den Schriften der gelehrten Gesellschaften finden sich über sie viele Abhandlungen. Dessen ungeachtet war die Naturgeschichte der leuchtenden Thiere bisher noch sehr unvollkommen, indem man manche Thiere für leuchtend ausgab, die es nicht sind, von mehreren, die ein vorzüglich glänzendes Licht aussenden, nur sehr unvollkommene Beschreibungen besafs oder sie gar nicht kannte, und indem man es bisher ganz versäumte, hier das Seciren zu Hülfe zu nehmen, um die Organe gehörig kennen zu lernen, aus welchen das Licht in den leuchtenden Thieren hervorgeht. Daher sind auch die Erklärungen, welche man von dem Leuchten der Thiere zu geben versucht hat, insgesammt ungenügend.

Seit mehreren Jahren, sagt Hr. Macartney, habe er jede Gelegenheit benutzt, die sich ihm darbot, um über diesen interessanten Gegenstand Untersuchungen anzustellen. Als er die Ergebnisse derselben dem Präsidenten der Londner Gesellschaft der Wissenschaften, Sir Joseph Banks, mittheilte, erklärte sich dieser sogleich bereit, ihn mit allen Hülfsmitteln, welche er besitzt, zu unterstützen, und so erhielt er zur Einsicht das Journal, welches Sir Joseph Banks auf seiner Entdeckungsreise mit dem Kapitän Cook gehalten hatte, und zugleich die

Erlaubnifs, die Original-Zeichnungen leuchtender Seethiere zu copiren, welche auf diefer und den beiden andern Entdeckungsreifen Cook's beobachtet worden waren, in deren Befitz fich Hr. Banks befindet. Auch erhielt er von ihm Bemerkungen über das Leuchten des Meers, welche von dem als genauer Beobachter bekannten Kapitän Horsburg herrühren.

Hr. Macartney fängt feine Unterfuchung mit den Thieren an, denen man die Eigenfchaft zu leuchten beigelegt hat, ohne dafs fie fie befitzen, oder bei denen fie wenigftens noch zweifelhaft ift. Dann befchreibt er einige Arten leuchtender Seethiere, welche bis jetzt nicht recht gekannt oder völlig unbekannt waren; er fucht darauf aus feinen Beobachtungen, und aus denen andrer Augenzeugen mehrere Umftände bei dem Leuchten des Meeres aufzuklären; befchreibt die Organe, welche in einigen Arten der leuchtenden Thiere das Licht hervorbringen; prüft die Meinungen, welche man über die Natur und das Entftehen des thierifchen Lichts geäufsert hat, und macht endlich mehrere von ihm angeftellte Verfuche über diefen Gegenftand bekannt.

1. Thiere, deren Eigenfchaft zu leuchten zweifelhaft ift.

Man hat behauptet, mehrere Arten von *Fifchen* phosphorescirten, vorzüglich, die Makrelen, die Klumpfifche (*Tetraodon Mola*, *Moon-fifh*),

der Dorado *) die Meerbarbe (*Mullus*), die Sprotte (*Sprat*) u. a. — Bajon bemerkte, dafs die Doraden bei ihren Wanderzügen den ganzen Körper mit leuchtenden Punkten bedeckt hatten; als er diefe Punkte näher unterfuchte, fand fich, dafs es kleine auf der Oberfläche diefer Fifche fitzende Kügelchen waren, denen völlig ähnlich, welche damals die ganze Oberfläche des Meeres leuchtend machten. Allem Anfcheine nach waren fie alfo Medufen der kleinern Art, welche weiterhin wird befchrieben werden. — **). Godeheu de Riville verfichert zwar, in einem der Parifer Akademie der Wiffenfchafte zugefchickten Auffatze ***), er habe beim Oeffnen einer lebenden Bonite (*Scom-*

*) *La Dorade* oder *le Dauphin* der Franzofen, *Coryphaena hyppuris*, der gefleckte Stutzkopf (*Bloch* tab. 174.), oder eigentlich der *Goldfifch des Meers* in den Tropifchen Gegenden, von bedeutender Gröfse, wie der Häyfifch. *Tilefius.*

**) Weder die *Coryphaena hippuris*, noch *Mugil*, noch *Tetraodon mola*, noch *Boniten*, noch *Heringe*, noch *Strömlinge* gehören unter die leuchtenden Thiere. Die letztern und die *Doraden* haben allerdings zwar einen eigenen Glanz, befonders die Dorade, aber diefer ift doch noch kein Seelicht zu nennen. Diefer Glanz hat vorzüglich bei der Dorade feinen Sitz in den blauen metallifchen Flecken, welche mit dem Leben verfchwinden und von ganz eigener Art find. Daher hat Hr. Macartney fehr unrecht, diefe Flecke feiner *Medufa fcintillans*, (welche überhaupt ein fehr zweifelhaftes Thier ift) zuzufchreiben. *Til.*

***) *Mémoires prefentés par des Savans étrangers* T. 3.

ber pelamis) in verschiedenen Theilen ihres Körpers ein stark leuchtendes Oehl gefunden; allein es sollte dieses einer besondern Theorie, die er aufgestellt hatte, zur Stütze dienen, und sein Aufsatz enthält mehrere Unrichtigkeiten. Wäre das Oehl der Fische gewöhnlich leuchtend, wie Riville annimmt, so müßte das allen Naturforschern bekannt seyn. Hr. Macartney folgert aus dem, was er beobachtet hat, daſs das Vermögen Licht auszusenden der Klasse der Fische im Leben nicht zukomme, wahrscheinlich aber würden mehrere Fische einige Zeit nach ihrem Tode leuchtend *).

Man hat auch behauptet, daſs einige Gattungen von Meereicheln (*Lepas*), Stachelschnecken (*Murex*), Gienmuscheln (*Chama*), und einige Meersterne (*Starfish*) phosphoresciren; ein Schriftsteller hat dieses indeſs dem andern nachgeschrieben, ohne daſs man dafür irgendwo einen Beobachter namentlich angegeben fände.

Bruguiere**) glaubt einmal gemeine *Regenwürmer* gesehen zu haben, welche Licht um sich verbreiteten, das vorzüglich von dem hintern Theil ihres

*) Die interessanten Beobachtungen und Versuche, welche Hr. Hulme über das Leuchten von Heringen und Makrelen nach dem Tode, bei beginnender Fäulniſs, der Londner Societät im J. 1800 in zwei Vorlesungen mitgetheilt hat, findet man in diesen Annalen Jahrg. 1802 St. 9 und 10, oder B. 12 S. 129 und 292. *Gilb.*

**) Journal d'histoire naturelle T. 2.

Körpers zu kommen schien; alle Hecken(*Hedges*) waren von ihnen voll. Auch Flaugergues*) behauptet zu drei verschiedenen Malen, und zwar immer im Oktober, leuchtende Regenwürmer gesehen zu haben; der ganze Körper phosphorescirte, besonders glänzend in der Gegend der Geschlechtstheile. Herr Macartney bezweifelt die Richtigkeit dieser Beobachtungen, weil die Sache sonst öfters müfste vorgekommen seyn, selbst wenn das Leuchten nur in der Begattungszeit Statt finde, da man häufig in den Gärten sich begattende Regenwürmer finde.

Eben so wenig glaubt Hr. Macartney an der von Hablitzl, Thulés und Bernard behaupteten Phosphorescenz des *Cancer pulex* (*Flufsgarneele*, *Rösel* Th. 3. Taf. 62.); er hat dieses Insect häufig vor Augen gehabt, aber nie bemerkt, dafs es Licht um sich verbreite. Hr. Hablitzl sah ein Tau beim Herausziehen aus dem Meere leuchten, und fand es bei genauerer Untersuchung mit diesem Insect bedeckt **); die beiden letztern wollen an dem Ufer eines Flusses eine Menge solcher Krebse gefunden haben, die ganz leuchtend waren. ***)

*) *Journal de physique* T. 16.

**) Pallas nordische Beiträge Th. 4. S. 396.

***) *Journal de physique* t. 28. — Hr. Hablitzl hat ganz gewifs gut gesehen; dafs aber sein Name *cancer pulex* für das wahrgenommene leuchtende Thier gerade der richtige sey, möchte ich nicht behaupten. Die kleinen mikroskopischen Seekrebschen leben zwar der kleinen Art Seeflöhe ähnlich,

— Was endlich Linné von dem Leuchten der (*Scolopendra phosphorea*) erzähle, sey, meint Hr. Macartney, so unwahrscheinlich und unhaltbar, dass man an der Wirklichkeit dieses Insects zweifeln müsse, besonders da es noch von Niemand, ausser von dem Kapitän Eckeberg auf seiner Fahrt nach Indien, von welchem Linné die Erzählung habe, gesehen worden sey *). —

es herrscht aber doch eine mannigfaltige Verschiedenheit unter diesen Gebilden, wenn man sie genau unter dem Mikroskope besieht; dieses ergiebt sich schon aus meinen Abbildungen in dem Atlas zu Krusenstern's Reise, [vergl. Taf. I Fig. 20 *a.* die Erklär. d. Figg. am Ende gegenw. Aufsatzes *G.*] und ich habe die kleinen leuchtenden Krebsarten gewiss nicht alle gesehen. *Til.*

*) *Scolopendra electrica* ist von Einigen die *Nereis noctiluca* genannt worden, welche Kapitän Eckeberg in Ostindien wahrgenommen, und dem Ritter Linné in Zeichnung und Beschreibung mitgetheilt hat, die man in dessen *Amoenitatibus academicis* t. 3. p. 202 u. Taf. III. (*Nereis phosphorans* L., C. F. Adler's *Noctiluca marina*) findet. Sehr mit Unrecht wird von Macartney, der über seinen Gegenstand nicht viel gelesen zu haben scheint, die Wirklichkeit dieses leuchtenden Seethiers geläugnet, welches schon vor Eckeberg Vianelli und Griffelini kannten. Von Ersterm haben wir eine eigene Monographie desselben als *Lucciolетta del acqua marina*; Letzterer beschreibt es in seinem zu Venedig in 4. erschienenen Buche als *Scolopendre marine luisante.* Abilgard hat das Thierchen in seiner *Zoologia Danica* t. 4. Tab. 148. sehr schön abgebildet und beschrieben, und der genaue Swammerdam hat in seiner Bibel der Natur tab. IX. Fig. 16, 17 eine zweite *Nereis noctiluca* gezeichnet, von welcher er S. 79 sagt: „In dem Schlamm,

2. Neue Arten leuchtender Seethiere, gefunden von Banks, Forster, Horsburg und Macartney.

Hr. Macartney kömmt nun zu den Beobachtungen Sir Joseph Banks und Kapitän Horsburg's und zu seinen eigenen.

Sir Joseph Banks sah bei der Fahrt von Madera nach Rio Janeiro das Meer ungewöhnlich stark leuchten, und an manchen Stellen fuhren wie

der auf den Austern zu sitzen pflegt, habe ich eine Art von grössern Würmern gesehen, die diesen kleinen nicht unähnlich waren, und im Finstern ein Licht von sich gaben, wie die Johanniswürmchen." Eine dritte Art findet sich in Slabber's physik. Belustig. oder mikrosk. Untersuch. der Seethiere und Insecten, unter andern des Nachts leuchtenden Seethieren auf Taf. 17 in Fig. 5 abgebildet, welche der Uebersetzer Statius Müller für eine *Nais marina* hält. Auch O. Fabricius in s. *Fauna Grönlandica* beschreibt die *Nereis noctiluca* p. 291 N. 273. Sie ist also nicht blos im Indischen Meere, sondern auch im Mittelländischen und Adriatischen Meere und an der Grönländischen Küste einheimisch. Die grosse klimatische Verschiedenheit dieser Meere macht es wahrscheinlich, dass sie in mehreren Arten vorhanden ist, wie es auch die Abbildungen ausweisen. Doch ist sie allerdings kein so allgemeines Seelicht, wie es die mikroskopischen Krebschen, *Carcinoiden* und *Entomostraca* [d. h. die krebsähnlichen und die gepanzerten Meerinsecten] und wie die *Salpen* in den wärmern Himmelsstrichen sind. Ich habe die Nereis noctiluca nicht gesehen, wohl aber die wahre *Scolopender*, das brasilianische Erdinsect, [*Scolopendra electrica*, Feuerwurm, Feuerassel,] welche selbst die Stelle, auf welcher sie gelegen hat, eine Zeit lang leuchtend macht.

Tilesius.

Blitze durch dasselbe hin. Er liess hier Meerwasser schöpfen, und fand darin zwei Arten von Thieren, die das Leuchten bewirkten: nämlich ein Insect mit einer Schaale, welches er *Cancer fulgens* nannte, und eine grosse Art Meduse, der er den Beinamen *Medusa pellucens* gab. Der *Cancer fulgens* hat einige Aehnlichkeit mit der gewöhnlichen *Garneele* (*Cancer Squilla*), nur ist er weit kleiner, und die Beine desselben sind sehr haarig; das Licht scheint aus allen Theilen seines Körpers gleichmässig hervor zu dringen und ist sehr glänzend *). Die *Medusa pellucens* gleicht einem Sonnenschirm oder vielmehr einem halbdurchsichtigen Champignon**). Ihr runder Schirm hat ungefähr 6 Zoll im Durchmesser und eine Menge dunkler Linien, die von dem Mittelpunkte nach dem Umfange gehen; der Rand des Schirms ist in Lappen getheilt, von denen immer ein grosser und zwei kleine abwechseln, und innerhalb des Randes hängen von dem Schirm eine grosse Menge ziemlich langer wie Stricke gestalteter (*cord-shaped*) Fühlfäden herab. Der Theil in der Mitte des Thieres ist undurchsichtig, und mit vier dicken unregelmässig gestalteten Anhängseln (*processes*) versehen, welche in der Mitte der Fühlfäden herabhängen, und einigermassen den Schaft

*) Hr. Macartney hat ihn in natürlicher Grösse und vergrössert abgebildet; siehe Taf. I. Fig. 1 und 2. Er ist ungefähr 7 Linien lang.

**) Siehe Taf. 1 Fig. 3.

des Champignons vorstellen. Von allen leuchtenden Bewohnern des Oceans soll dieser Zoophyte der glänzendste seyn. Die Lichtblitze, welche er während seiner Zusammenziehungen aussendet, sind so lebhaft, dass sie das Auge des Beobachters blenden *).

Nach den Bemerkungen, welche der Kapitän Horsburg Hrn. Banks mitgetheilt hat, sieht man an der Oberfläche des Meers zwischen den Wendekreisen, wenn es leuchtet, gewöhnlich eine grosse Menge von Seethieren verschiedener Art schwimmen;

*) Was Hrn. Banks *Medusa pellucens* betrifft, so muss ich gestehen, dass ich in Ungewissheit bin, wohin ich sie rechnen soll, und zwar wegen der grossen Menge von Tentakeln am Schirmrande. Es sind in der Zeichnung deren 80, und so viele haben von dieser Länge nur die *Aequoreen*; der übrige gesammte Bau verräth sehr deutlich eine *Pelagia*, diese haben aber nur 8 Tentakeln und keine Radios im Schirme, welche lediglich den *Aequoreen* zukommen. Die Radii des Schirms sind ein Charakter der *Chrysoaren*, man kann aber nicht sehen, ob der *Pedunculus perforatus* ist; die *Aequoreen* haben keine Arme am Maule. Auf jedem Fall, ist, glaube ich, der Zeichner nicht gar zu genau gewesen, und hat entweder etwas mehr gezeichnet als er sah, oder hat die an der untern Schirmfläche aus dem Centro nach der Peripherie hinlaufenden Gefässe durchschimmern gesehen und sie für Radios, wie bei den *Hysoscellen* oder *Chrysoaren* genommen, und so auch die Tentakeln am Schirmrande vervielfältigt. Die *Aequoreen* leuchten zwar auch, aber die *Pelagien* leuchten durchgängig, und zwar mehr als alle übrigen Medusen. Es wird also wohl eine *Pelagia* seyn sollen. *Til.*

denen er indeſs nicht allen das Vermögen zu leuchten zuſchreibt. Wenn er zu andern Zeiten das leuchtende Waſſer unterſuchte, fand er darin nur kleine Körperchen von dunkler ſtrohgelber Farbe, welche bei der geringſten Berührung mit dem Finger zergingen. Zu *Bombay* ſah er während der heiſsen Tage des Mays und Junis oft den ganzen Rand des Meers von kleinen funkelnden Punkten hell erleuchtet. — Am 12. April 1788 zogen im *arabiſchen Meere* bei Sonnenaufgang mehrere leuchtende Flekken ſeine Aufmerkſamkeit auf ſich. Ueberzeugt, daſs ſie von Thieren herrühren, ſtieg er in das kleine Boot hinab, und bemächtigte ſich eins derſelben. Er fand ein Inſect, das ungefähr wie die Holzlaus ausſah und ⅓ Zoll lang war. Unter dem Mikroſcope betrachtet, ſchien es aus Abſchnitten (*ſections*) einer dünnen Schale (*cruſtaceous ſubſtance*) zu beſtehen, und ſo lange es Flüſſigkeit in ſeinem Innern enthielt, glänzte es ſo hell wie die Feuerfliege (*fire fly*). — Im Monat Juni des nämlichen Jahres fand er auf einer ſandigen Küſte ein anderes leuchtendes Inſect, das ebenfalls mit einer dünnen Schale bedeckt, aber von einer andern Geſtalt und gröſser als das oben erwähnte war. — Eine ſehr gute von dem Kapitän Horsburg mit der Feder gemachte Zeichnung, lieſs Hrn. Macartney keinen Zweifel, daſs dieſe Inſecten beide zum *Schildfloh* (*Monoculus*) gehörten, und zwar das erſtere offenbar zu dem Müller'ſchen Geſchlechte *Limulus*,

daher er es mit dem Namen *Limulus noctilucus* bezeichnet *).

Hr. Macartney selbst glaubt, bei der häufigen Gelegenheit, die ihm der Gebrauch der Seebäder ge-

*) Daſs die *Entomoſtraca marina* (Panzerinſecten des Meers), nämlich *Monoculi* (Schildfloh) und andere Larven oder Verwandlungen als *Nauplii* und *Amymone*, im Meere faſt eben ſo oder ähnlich gebildet vorkommen, wie ſie Ramdohr, Müller, de Geer als künftige *Cyclopes* beſchreiben, und wie ſie Jurine in Genf bis zur Evidenz im ſüſsen Waſſer als Larven bewieſen hat, und daſs ſie zugleich unter die hellſten Meerlichter gehören; dieſes iſt nicht blos auf der Kruſenſtern'ſchen Erdumſeeglung von mir und Langsdorf beobachtet worden, ſondern ſchon Kapitän Horsburg, Kruſenſtern's Freund, hatte dieſes 1798 wahrgenommen. Daſs er *Entomoſtraca marina* geſehen habe, iſt keinem Zweifel unterworfen. Wahrſcheinlich war das letztere dieſer beiden leuchtenden Meerthiere ein *Nauplius* oder eine *Amymone* Müller's, oder wie Jurine demonſtrirt, eine *Monoculus-Larve*, die im Meere ſehr blitzend wie Funken leuchten. Ob aber das erſtere ein *Limulus* Müller's geweſen ſey, wie Hr. Macartney behauptet, bezweifle ich; Müller hat nur 3 Arten, nämlich *Gigas* (den moluckiſchen Krebs), *paluſtris* und *pennigerus*, und nur der letztere hat eine *ſutura linearis*, aber einen gefiederten Schwanz, welcher auf Horsburg's Zeichnung nicht paſst; eher könnte es ein *Argulus* genannt werden. Es iſt aber dieſes Horsburg'ſche Inſect in der That nichts anders, als was Linné *Oniſcus fulgens*, und wir auf der Erdumſeeglung *Silberblättchen* nannten. Horsburg hat es hier in Fig. 4 ſtark vergröſsert von unten, und ich habe es im Kruſenſtern'ſchen Atlas [hier in Fig. 2] von oben gezeichnet. Wir fanden es in den Aequatorial-Meeren ſo häufig als Seelicht, daſs wenn ſich dort ein funkelndes

geben hat, Thierchen kennen zu lernen, welche die Meere um England leuchtend machen, drei neue Arten von leuchtenden Meerinſecten entdeckt zu haben: eine noch nicht beſchriebene *Beröe*, eine Abart der *Meduſa hemiſphaerica*, und eine kleine Art von Meduſe, von welcher er glaubt, ſie ſey das von den Seefahrern ſo oft geſehene, aber noch

Licht zeigte, wir ſchon das Silberblättchen (*Oniſcus fulgens L.*) zu fangen erwarteten, welches auch unzählige Male, beſonders auf der Rückreiſe von China nach Europa geſchah. Hr. Macartney thut daher ſehr unrecht alles Funkeln, welches Horsburg, Langſtaf, Riville u. a. im Meerlicht bemerkten, durch ſeine *Meduſa ſcintillans* zu erklären. Den Anſchein des Funkenſprühens bewirken nur die kleinen Krebschen und das Silberblatt. [Man ſehe Hrn. Tileſius Abhandlung *De Cancris Camtſchaticis, Oniscis, Entomoſtracis et Cancellis marinis microſcopicis noctilucentibus*, in den *Mémoires de l'Acad. Imper. des Sciences de St. Petersburg* Tome V. pour l' A. 1815: Die mehrſten der zuletzt genannten leuchtenden Seegeſchöpfe waren ſchon von Herbſt u. a. beſchrieben, und von Hrn. Tileſius in dem Atlas zum 4ten Bande der Kruſenſtern'ſchen Reiſe auf Taf. 21, 22 abgebildet worden, und dieſe werden hier übergangen. Dasjenige Leuchten des Meers, das ſich als glänzende Fünkchen darſtellt, rührt, nach ihm, hauptſächlich von dieſen *Cancellis marinis* her, deren ſich eine unglaubliche Menge beſonders in den nördlichen Gewäſſern vorfindet. Jedes ſolches dem bloſsen Auge kaum bemerkbare Thierchen, verbreitet einen Glanz um ſich her, der den Durchmeſſer ſeines Körpers wohl 3 Mal übertrifft, und von dem Hr. Tileſius vermuthet, er möge von Phosphor-Waſſerſtoffgas herrühren, das die Thierchen ausathmen. [Vergl. Fig. 20.] *G.*]

nicht unterſuchte und beſchriebene phosphorescirende Inſect, von dem das Leuchten des Meers am häufigſten herrühre.

Er ſah dieſe Inſecten zum erſten Mal zu *Herne Bay*, einem kleinen Waſſerplatze an der Nordküſte der Grafſchaft Kent. Als das Meer dort mehrere Nächte ſehr ſtark geleuchtet hatte, lieſs er daraus Waſſer ſchöpfen. War dieſes Waſſer vollkommen ruhig, ſo zeigte ſich kein Licht, aber bei der geringſten Bewegung des Gefäſses, entſtand darin, beſonders nach der Oberfläche zu, ein glänzendes Funkeln, und wenn man gegen das Gefäſs ſchlug, fuhr wie ein Blitz aus der Oberfläche des Waſſers hervor, indem dann eine groſse Anzahl von Punkten zugleich leuchteten. Nahm man einige dieſer leuchtenden Punkte aus dem Waſſer, ſo verlor ſich augenblicklich ihre Phosphorescenz. Sie ſind ſo durchſichtig, daſs man ſie auſserhalb des Waſſers für Waſſerkügelchen halten ſollte, ſind kleiner als der Kopf der kleinſten Stecknadeln, und zergehen und verſchwinden bei der geringſten Berührung gänzlich. Auf einem linnenen Tuche, durch das man leuchtendes Waſſer hindurch laufen lieſs, ſetzten ſich dieſe durchſichtigen Körperchen in groſser Menge ab, und das durchgelaufene Waſſer gab nun keinen Schein mehr von ſich. Als Hr. Macartney etwas von der Leinwand, die zum Filtriren gedient hatte, in ganz klares, mehrmals filtrirtes Meerwaſſer umher bewegte, löſten ſich von ihr viele der leuchtenden Punkte ab, und wurden nun auch in

ihrem natürlichen Elemente sichtbar, wenn man hinter dem Glase ein schwarzes Papier hielt. Sie äusserten ein Bestreben zu der Oberfläche des Wassers aufzusteigen, und als das Wasser eine Zeit lang ruhig gestanden hatte, fanden sie sich in eine Masse vereinigt von schmutzig strohgelber Farbe, indess sie einzeln so vollkommen durchsichtig sind, dass man sie gewöhnlich nicht gewahr wird. Ihre Substanz ist so äusserst zart, dass sie selbst in destillirtem Weinessig oder im Alkohol nur nach ziemlich langer Zeit undurchsichtig werden. Betrachtet man diese Kügelchen unter dem Mikroscope, so zeigen sie sich nicht vollkommen rund, sondern an einer Seite unregelmäſsig eingedrückt, durch eine undurchsichtige Substanz, die sich etwas ins Innere derselben erstreckt, einer runden Blase ähnlich, deren Hals man zugebunden und etwas nach Innen hinein gedrückt hat. Die Bewegungen dieser Thierchen im Wasser waren langsam, und schienen nicht die Wirkung einer eigenthümlichen Zusammenziehung zu seyn. Nach ihrem Absterben sinkt ihr Körper im Wasser zu Boden. Hr. Macartney giebt ihnen, nach ihrem funkelnden Lichte, den Namen *Medusa scintillans* *).

*) Hrn. Macartney's Abbildung dieser seiner *Medusa scintillans* in Fig. 10 Taf. 1 ist so schlecht unter dem Mikroscope gezeichnet, dass man mit Recht zweifeln muss, dass das Vorgestellte eine Meduse gewesen sey, da sie auch nicht die ent-

Am folgenden Abend fing er noch zwei andere Arten leuchtender Seethiere. Das eine derſelben nennt er *Beroe fulgens* *), und beſchreibt es als eines der ſchönſten Geſchöpfe, die es gebe. Die Farbe deſſelben changirt von Purpur durch Violett in Blaſsblau, und der Körper iſt vorn ſtumpf, hinten ſpitzig, verändert aber ſeine Geſtalt indem das Thier ſich nach Willkühr zuſammenzieht zwiſchen den in Fig. 7 und 8 dargeſtellten Gränzen; die erſtere zeigt daſſelbe in dem am mehrſten erweiterten, die letztere in dem am ſtärkſten zuſammengezogenen Zuſtande. Die erſte einer Gurke ähnliche Geſtalt ſcheint die eigenthümliche zu ſeyn, welche es hat wenn es ſich nicht zuſammenzieht; am ſtärkſten zuſammengezogen hat es eine Birnengeſtalt. Der Körper iſt hohl, mit einer trichterförmigen Höhlung im Innern, deren kleine Oeffnung zum Auswerfen der Exkremente zu dienen ſcheint. An den hintern zwei Dritteln des Körpers finden ſich 8

fernteſte Aehnlichkeit mit der Meduſenform hat. Ich habe ſeine *Meduſa ſcintillans* als junge Brut, die noch keine kenntliche Ausbildung hat (vielleicht von einer Meduſe) in Peter Pauls Haven von Kamtſchatka ſchon geſehen, hielt es aber nicht der Mühe werth, ſie zu zeichnen, weil man nicht wuſste, was daraus werden würde. *Til.*

*) Zu deutſch *leuchtende Melonen-Qualle.* Linné rechnet die Melonen-Quallen (*Beroen*) zwar noch zu den Meduſen (*Quallen*) ſie haben aber eine ganz andere Organiſation und thieriſche Oekonomie als die Meduſen, und bilden eine eigene Gattung. *Til.*

gehaarte nach der Länge laufende Streifen (*ribs*); wenn das Thier schwimmt, drehen sich die Verlängerungen (*processes*) derselben, so schnell in die Runde, daſs man glauben sollte, es flieſse beständig eine Flüſsigkeit längs dieser Streifen hin. Der Prof. Mitchell in Neu-York hat die gehaarten Streifen (*ciliated ribs*) als Arterien in einer leuchtenden Beroe beschrieben, welche Hrn. Macartney keine andere als die seinige zu seyn scheint *). Wenn die *Beroe fulgens* langsam an der Oberfläche des Wassers schwamm, wurde gelegentlich der ganze Körper derselben schwach leuchtend, hatte sie sich aber zusammengezogen, so strömte aus den Streifen ein stärkeres Licht aus, und wenn das Wasser, worin eine Anzahl dieser Insecten vorhanden war, plötzlich gerüttelt wurde, so erschien ein sehr lebhafter Blitz. Zertheilt man den Körper der Beroe, so bleiben die getrennten Theile noch einige Sekunden lang leuchtend, und reibt man sie auf der Hand, so hinterlassen sie einen leuchtenden Schein, wie der Phosphor. Diese Erscheinung und alles andere Phosphoresciren findet nach dem Tode dieses Weichthiers nicht weiter Statt **).

*) Diese *Annalen* ältere Folge B. 12 S. 161. *Gilb.*

**) Hrn. Macartney's *Beroe fulgens* ist wegen ihrer ungewöhnlichen Form noch manchem Zweifel unterworfen. Noch habe ich keine jemals in dieser unnatürlichen Gestalt gesehen und halte sie für einen widernatürlichen Zustand dieses Thieres. In der Zeichnung der zusammengezogenen Fig. 8 seh-

Das dritte leuchtende Seethier, welches Herr Macartney gefunden und in Fig. 5 Taf. I abgebildet hat, seine *Medusa lucida*, hat eine sehr schwache Purpurfarbe, und die gröfste nur ¼ Zoll im Durchmesser. Der Rand ihres Schirms ist nicht eingeschnitten, aber innerlich von einer Reihe blafsbrauner Flekken, und einer Anzahl gewundener Fühlfäden umgeben. Vier dunkle Linien laufen quer über den Obertheil des Thieres und durchkreuzen sich in der Mitte, und von dem Mittelpunkt des Schirms hängt ein undurchsichtiges, unregelmäfsiges Anhängsel herab. Eine stark vergröfsernde Loupe zeigte, dafs dieses in einer Scheide eingeschlossen ist, in der es sich bewegen kann, und dafs es sich in vier Fühlfäden endigt, welche gleich denen des Tintenfisches mit kleinen Saugnäpfchen bedeckt sind, wie es Fig. 6 darstellt. Die Zeichnungen Gronov's und Müller's von der *Medusa hemisphaerica* weichen, meint Hr. Macartney, von dieser seiner *Medusa lucida* nicht mehr ab, als beide Zeichnungen unter sich, und doch er-

len auch sogar die Ruderfasern. Wer übrigens (wie Hr. Macartney S. 32 Anm.) Peron's *Pyrosoma* für eine *Beroe* halten kann, zeigt, dafs er dieses Thiergeschecht so wenig kennt, dafs von ihm keine richtige Zeichnung derselben zu erwarten ist. Er sehe die meinige im Atlasse der Krusenstern'schen Reise; war seine Beroe wirklich einer Gurke ähnlich, so war es vielleicht *Beroe Cucumis*; die trichterförmige Mündung liefse aber eben so wohl auf *Beroe infundibulum* schliefsen. Er scheint zu glauben, die Beroen müfsten einen After haben. *Tilesius.*

wähnten diese Naturforscher nichts von einer Phosphorescenz ihrer *Medusa hemisphaerica*, welches um so wunderbarer sey, da sie Müller des Nachts beobachtet habe, weil sie so durchsichtig war, daſs er sie nur bei Lampenschein habe erkennen können. Seine *Medusa lucida* sey daher wahrscheinlich eine besondere Art oder Abart der *Medusa hemisphaerica.* Gewöhnlich leuchten der Mittelpunkt und die Flecken am Umfange des Randes, wenn man das Thier aus dem Wasser herausnimmt, wie ein kleines illuminirtes Rad. Wird es dagegen blos durch Erschütterung des Wassers leuchtend, so scheint das Licht nur aus dem durchsichtigen Theil des Insectes hervorzugehen*).

3. Art und Ursache des Leuchtens des Meers.

Hr. Macartney besuchte die Bucht *Herne-Bay* aufs Neue im Monat September 1805, und fand auch jetzt häufig Gelegenheit, das Leuchten des Meers zu beobachten **). Doch fand er in dem

*) Die Saugwarzen an der äuſsern Fläche des Pistills oder Centralfortsatzes der *Medusa lucida* kommen mir zweifelhaft und auffallend vor; als Saugwarzen können sie hier nicht wirken, denn sie haben keinen Widerstand und können dem Munde nicht genähert werden. Weit eher lieſsen sich Saugwarzen auf der innern Fläche die 4 Lappen des Pistills annehmen. *Tilesius.*

**) Was ich schon in der Vorerinnerung bemerkt habe, muſs ich hier noch ein Mal wiederholen, daſs nämlich zur Auf-

Waſſer nur ſeine beiden Meduſenarten und nicht eine einzige leuchtende Melonen-Qualle, (*Beröe fulgens*); auch glaubte er zu bemerken, daſs dieſe leuchtenden Thierchen, ſo bald der Mond aufging, die Oberfläche des Meers verlieſsen, und daſs ſie am Tageslichte ihre Phosphorescenz verloren, ſie aber wieder erhielten, wenn man ſie einige Zeit an einen finſtern Ort ſtellte.

Während dieſes ſeines Aufenthalts ſah er hier zwei Mal das Meer in beträchtlicher Ausdehnung durch die Gegenwart dieſer Thiere leuchten. Das erſte Mal war es eine ſehr finſtere Nacht, und bei der Ebbe hatten ſich viele der beiden phosphorescirenden Meduſenarten gezeigt, waren aber bei rückkehrender Fluth plötzlich verſchwunden. „Als ich nach dem Meer blickte, ſagt Hr. Macartney, ſah ich mit Erſtaunen einen ungefähr 18 Fuſs breiten Lichtſtrom, der vom Ufer ausging, und ungefähr 1¼ engl. Meilen weit auf der Oberfläche des Waſſers hinlief. Als ich dieſes von der See ausgehende Licht das zweite Mal ſah, war die Geſtalt deſſelben anders; es ſchien ſich über die ganze Oberfläche der Wellen an dem Strande zu ergieſsen, und war dabei ſo ſtark, daſs ich einen Bedienten, der in ei-

klärung dieſes merkwürdigen und wichtigen Phänomens, das ſich über alle Meere des ganzen Erdballs verbreitet, vom Strande aus, und am wenigſten blos von den Engliſchen Küſten aus, nicht viel zu erwarten iſt, da die Beobachtungen, die ſich dort machen laſſen, viel zu dürftig ſind. Nur Erdumſegler ſind im Stande, hierüber etwas Allgemeines zu ſagen. T

niger Entfernung von mir ſtand, deutlich erblickte. Dieſer bemerkte es ebenfalls und rief mich in dem nämlichen Augenblick. Beide Mal glänzte das Licht 4 bis 5 Sekunden lang, und umſonſt harrte ich beide Mal eine geraume Zeit über, um den Lichtblitz noch ein Mal zu ſehen.“

Mehrere Seefahrer beſchreiben einen leuchtenden Schein, den ſie über das Meer ſich verbreiten ſahen, doch wich die Erſcheinung, welche ſie ſahen, von der hier erwähnten in Manchem ab. Godeheu de Riville ſah einſt an der Küſte Malabar, daſs das Meer das Anſehen einer beſchneiten Fläche annahm *). Auch Kapitän Horsburg hatte Gelegenheit, wie aus ſeinen Hrn. Banks mitgetheilten Bemerkungen erhellt, dieſe dem Meer innerhalb 3 Graden längs der Malabariſchen Küſte während des Regen-bringenden Paſſatwindes eigene Erſcheinung ſelbſt zu beobachten. Es war Mitternacht, der Himmel von Wolken bedeckt, und die See beſonders finſter; auf ein Mal wurde ſie rings umher weiſs und gleichſam flammend; eine Erſcheinung, welche mit dem Funkeln und Glühen des Meers, das er zu andern Zeiten unweit der Linie wahrgenommen, nichts gemein hatte, ſondern aus einem gleichförmigen und milchähnlichen Weiſs beſtand, das ungefähr 10 Minuten lang ſichtbar blieb. Nach Hrn. Horsburg kömmt dieſe Erſcheinung in der See um den Molukkiſchen Inſeln ziemlich häufig vor,

*) *Mémoires des ſav. étrang.* T. 3.

und pflegt die, welche ſie zum erſten Mal ſehen und noch nichts davon gehört haben, nicht wenig in Schrecken zu ſetzen.

Dieſe beſondere Erſcheinung, meint Hr. Macartney, werde durch einige Beobachtungen aufgeklärt, welche ihm ein in London anſäſſiger Wundarzt, Hr. Laugſtaff, der mehrere Reiſen nach Indien gemacht, mitgetheilt habe. Auf der Fahrt von Neuholland nach China, ſah die Mannſchaft eines Abends, eine halbe Stunde nach Sonnenuntergang, mit groſser Verwunderung, das Meer plötzlich weiſs wie Milch werden, und das Schiff ſchien von beſchneitem Eiſe umgeben zu ſeyn. Einige meinten, man befinde ſich über einem Corallenriff, und die Corallen im Grunde veranlaſsten dieſe Täuſchung; allein man vermochte nicht mit einem 70 Klafter langen Senkblei den Grund zu erreichen. Als man einen Eymer voll Meerwaſſer heraufzog, entdeckte Hr. Langſtaff darin eine groſse Anzahl kugeliger Körperchen, von der Gröſse eines Stecknadelknopfes, die immer einer an dem andern ſaſsen und ſo Ketten von höchſtens 3 Zoll Länge bildeten, welche ein blaſſes phosphoriſches Licht um ſich verbreiteten. Tauchte er ſeine Hand in dieſes Waſſer, ſo ſand ſie ſich beim Herausziehen mit mehreren Ketten dieſer leuchtenden Kügelchen bedeckt, welche beim Auseinanderſpreitzen der Finger zerriſſen, beim aneinander legen derſelben ſich aber wie Queckſilberkügelchen wieder vereinigten. Die Durchſichtigkeit der Kügelchen war ſo groſs,

daſs man ſie nicht erkennen konnte, wenn die Hand ſelbſt erleuchtet war.

Hr. Langſtaff ſah dieſes ungewöhnliche Schauſpiel in zwei Nächten. Als der Mondſchein merklich wurde, nahm das Meer wieder die gewöhnliche dunkle Farbe an, und zeigte deütlich funkelnde Punkte, wie zu anderer Zeit. Niemand auf dem Schiffe hatte dieſe Erſcheinung noch je geſehen, obgleich mehrere von der Mannſchaft zwei oder drei Mal die Erde umſeegelt hatten. Hr. Macartney ſieht dieſe Erzählung als einen Beweis an, daſs das über dem Meere gleichſam ausgegoſſene Licht von der vereinigten Wirkung ſehr vieler kleiner Meduſen herrührt, die ſich an der Oberfläche des Waſſers befinden. *)

*) Hr. Langſtaff ſchreibt aneinander hängenden kleinen Körperchen, welche leuchtende Fäden oder Ketten bildeten, das von ihm geſchilderte Leuchten des Meers ausdrücklich zu. Daſs Hr. Macartney dieſe Körperchen für Meduſen erklärt, iſt ein offenbarer Fehlgriff, und beweiſet wiederum, daſs nur Seefahrer, welche *Salpen* geſehen haben, dergleichen Erſcheinungen erklären können, und daſs eine Erklärung des Seeleuchtens nicht blos von den engliſchen Küſten ausgehen könne. Hätte Hr. Macartney die Nachrichten über das Salpenlicht von *Forskäl*, *Boſc* und *Osbeck*, (welcher letztere von keinem Naturhiſtoriker angeführt wird, aber ſie deutlich genug unter dem Namen *Adelphocion* p. 108 beſchreibt), oder auch von Banks, Dagyſa bei Hawkesworth geleſen; ſo würde er die wahre Urſach dieſes Lichts nicht den Meduſen zugeſchrieben haben. Wenn die Salpen nicht beunruhigt werden, ſo machen ſie dieſes Schneemeer oder verurſachen einen ſolchen gleichmäſsigen Lichtſchimmer. *Til.*

Im Monat Juni 1806 fand Hr. Macartney zu *Margate* das Meer weit reicher an kleinen leuchtenden Medusen, als er es je gesehen hatte. In einem ruhig stehenden Eimer voll dieses Meerwassers kamen sie an die Oberfläche und unterhielten ein beständiges Funkeln, welches wahrscheinlich durch die Bewegung einzelner hervorgebracht wurde, denn das Wasser selbst blieb in vollkommner Ruhe. In einer mit diesem Wasser gefüllten Flasche, fanden sich nach einiger Zeit alle Medusen an der Oberfläche in eine schmutzig rothe, gallertartige, 1½ Zoll dicke Masse vereinigt, während das darunterstehende Wasser völlig klar war. Es gelang Hrn. Macartney leuchtende Thierchen dieser Art 25 Tage lang am Leben zu erhalten, indem er sorgfältig das Wasser, worin sie sich befanden, erneute. Während dieser Zeit verloren sie nichts an Kraft, wuchsen aber nur wenig, und veränderten ihre Gestalt gar nicht. Er schloss daraus, dass sie eine besondere Art ausmachen, da junge Actinien und Medusen die Gestalt der ältern in weit kürzerer Zeit als die erwähnten annahmen *). -- Seitdem hat er auch an verschiedenen Orten der Küsten von Sussex, zu

*) Dieses Argument des Hrn. Macartney für die Beständigkeit seiner Species, welche er *Medusa scintillans*, die Engländer aber in Milfordshaven *Pills* nennen, ist mir eben so abentheuerlich, als das Thier selbst. Niemand der das Leben der Medusen kennen gelernt hat, wird sich vornehmen, sie 25 Tage lebend in Gefässen zu erhalten; — das ist unmöglich. *Til.*

Tenby und zu *Milfordshaven*, häufig die *Medusa scintillans* angetroffen, nicht minder in den Buchten von *Dublin* und *Carlingford* in Irrland. In den Armen von Milfordshaven fand Macartney die *Medusa scintillans* (Pillen, *pills* dort genannt) immer, und einige Mal in so grosser Menge, dass sie einen beträchtlichen Raum des Wassers einnahm; aus einer Gallon leuchtenden Meerwassers, das er durchfiltrirte, setzten sich einst mehr als eine Pinte dieser Medusen ab. Das Meerwasser schien unter diesen Umständen das Schwimmen mehr als gewöhnlich zu erleichtern, und widriger als sonst zu schmecken, und er meint, es möchten sich daraus die Verschiedenheiten in der Bestimmung des specifischen Gewichts des Meerwassers wohl erklären lassen *).

Im September 1806 fand Herr Macartney zu *Sandgate* nichts als *Beroe fulgens*, und im April 1809 fing er mehrere dieser leuchtenden Seethiere zu *Hastings*. Sie waren von verschiedener Grösse, die zu Hastings von 2 Zoll Länge bis zur Grösse eines grossen Stecknadelknopfs, und die zu Sandgate aufgefiischten bis zu der Kleinheit der kleinen leuchtenden Medusen herab, von denen sie sich jedoch, sagt er, durch ihre Gestalt bestimmt unterschie-

*) Gewöhnlich ist es *Eyerbrut*, welche in so grosser Menge in den Hafenbuchten aufgehäuft ist, dass das Seewasser davon dichter und schwerer wird. Zum stärkern und allgemeinen Leuchten ist eine solche Menge vollkommner ausgebildeter Thiere, die sich frei bewegen müssen, gar nicht nöthig; aber die Eyer leuchten auch. *Til.*

den. Es hingen ihrer mehrere an einander und einige der grofsen Art waren mit kleinern bedeckt, welche abfielen, wenn man sie mit den Händen begriff; von einem unaufmerksamen Beobachter würden sie nicht für Thiere, sondern für eine phosphorescirende Materie gehalten worden seyn. Auch in einem Glase voll klarem Seewasser, worin er mehrere setzte, zeigte sich ihr Bestreben, sich an der Oberfläche zusammenzuhäufen. Safsen sie an einander, so nahm Hr. Macartney keine Zusammenziehung in irgend einem Theile ihres Körpers wahr, und aus diesem Umstand erkläre sich, meint er, das blafs *weifse* nicht funkelnde Licht, welches der Ocean in gewissen Fällen zeigt. Die Blitze oder Lichtstreifen auf der Oberfläche des Meers, wie er sie in Herne-Bay gesehen habe, möchten dagegen wohl wahrscheinlich durch eine plötzliche gleichzeitige Anstrengung dieser Medusen sich von einander zu trennen und unter die Oberfläche des Wassers hinabzusteigen, hervorgebracht werden.

Herr Macartney glaubt durch alle diese Beobachtungen sich zu dem Schlufs berechtigt, dafs die gemeinste Ursach des Leuchtens der See um England, und vielleicht in allen Meeren, die *Medusa scintillans* sey, welche indefs von mehrern Beobachtern irriger Weise für die *Nereis noctiluca* genommen worden sey; ein Irrthum, den er für sehr natürlich hält, weil sie dieses Insect, aber nicht die *Medusa scintillans* kannten. Folgende Seefahrer sollen [illegible] beschrieben haben, ohne ihre Natur zu kennen.

Hr. Bajon unterſuchte während ſeiner Reiſe von Frankreich nach Cajenne mehrere der leuchtenden Punkte der See unter einer Loupe, und fand, daſs es ganz kleine Kügelchen waren, die in der Luft verſchwanden. Der Dr. Le Roy *) ſah auf einer Fahrt von Neapel nach Frankreich das Meer ſo leuchten, wie das durch die *Meduſa ſcintillans* zu geſchehen pflegt, und als er das Meerwaſſer filtrirte, ſchieden ſich leuchtende Körperchen ab, welche er in Weingeiſt aufbewahrte. Sie waren, giebt er an, ſo groſs als Stecknadelköpfe, gelblichbraun, auſserordentlich weich, zergingen ſehr leicht, und glichen gar nicht der von Vianelli beſchriebenen *Nereis noctiluca*. Ihrer groſsen Aehnlichkeit mit den Meduſen ungeachtet, wollte Le Roy doch, zu Liebe einer Theorie, dieſe leuchtenden Punkte nicht für Thierchen halten, ſondern gab ſie für öhlige oder bituminöſe Theilchen aus **).

Daſs die Kügelchen, welche der Schiffchirurg Langſtaff in dem Indiſchen Meere geſehen hat, nichts anders als *Meduſa ſcintillans* waren, dem

*) Obſerv. ſur une lumiere produite par l'eau de la mer. *Mém. d. Sav. étrangers.*

**) Daſs Bajon's und Le Roy's Kügelchen, die wohl niemand für eine längliche *Nereis noctiluca* halten wird, weil die Geſtalten gar zu verſchieden ſind, Hrn. Macartney's *Pills* oder *Meduſa ſcintillans* geweſen ſey, iſt unwahrſcheinlich. Ich habe ebenfalls kugelförmige Lichte geſehen, es waren *Mammarien.* *Til.*

gur 2 das nämliche Thier vergröſsert vor. [Vergl. S. 11 G.]

Figur 3 die *Meduſa pellucens* ebenfalls von Sir Joſeph Banks entdeckt, im vierten Theile ihrer natürlichen Gröſse. [Vergl. S. 11 und 12 G] *)

Figur 4 iſt *Limulus noctilucus* des Kapitän Horsburg, beträchtlich vergröſsert, [nach Hrn. Tileſius, ein *Oniscus fulgens* Lin., von v. Kruſenſtern's Reiſegefährten das *Silberblättchen* genannt, von der untern Seite dargeſtellt, deſſen obere Seite man in Fig. 21 ſieht G.] **)

zen Meere beilegen zu dürfen glaubte. Hrn. Hofrath Tileſius Meinung wird man bei den Reſultaten am Ende des Auffatzes finden. *Gilbert.*

*) Diejenigen meiner Leſer, welche in der Naturgeſchichte der Schleimthiere fremd ſind, und ſich von dieſen ſonderbar organiſirten Bewohnern des Meers einen anſchaulichen Begriff zu machen wünſchen, empfehle ich die „Beiträge zur Anatomie und Phyſiologie der Meduſen, nebſt einem Verſuch einer Einleitung über das, was den ältern Naturforſchern in Hinſicht dieſer Thiere bekannt war, von Gäde, der Naturgeſch. Beſſ. aus Kiel, Berlin 1816 28 S. 8. und 2 Kupf." Die Abbildungen ſtellen die beiden in dem Hafen von Kiel einheimiſchen Quallen-Arten, *Meduſa aurita* und *Meduſa capillata* von der untern Seite vor, und man ſieht in ihnen ſehr deutlich das Maul in der Mitte, die 4 faltigen Aerme (Anhängſel S. 11) welche daſſelbe umgeben, die vier Magen- oder Reſpirations-Säcke, die vielen Fühlfäden am Rande und die ganze innere Structur. *Gilb.*

**) Zu den in der Anm. auf S. 14 angegebenen Gründen, warum dieſes Horsburg'ſche leuchtende Meerinſect kein *Limulus* ge-

Figur 5 ftellt vor Hrn. Macartney's Medufe, welche er für die *Medufa hemifphaerica* hält, in der gröfsten natürlichen Gröfse, in der er fie gefehen hat, und Fig. 6 den aus dem Mittelpunkt des Körpers diefes Thieres hervorgehenden Fortfatz ftark vergröfsert, damit man die Structur deffelben deutlich fehe. Die dicken Fühlfäden, in welchen der Fortfatz ausgeht, find mit kleinen Näpfchen oder Saugwärzchen bedeckt. [Vergl. S. 20 und 21. G]

Figur 7 ift Hrn Macartney's *Beroe fulgens* in ihrer ausgedehnteften oder erfchlaffteften Geftalt, die fie gewöhnlich annimmt, wenn fie fchnell fchwimmt; und Fig. 8 ift das nämliche Thierchen, im Zuftande der gröfsten Zufammenziehung. [Vergl. S. 18 und 19.]

Figur 9 zeigt Hrn. Macartney's *Medufa fcintillans*, welche nach ihm die häufigfte und gewöhnlichfte Urfache des Leuchtens des Meeres feyn foll, in ihrer natürlichen Gröfse, und Fig. 10 diefelbe ftark vergröfsert. [Vergl. S. 15, 17 und 28.]

Figur 11 ift das von Forfter entdeckte Thierchen in natürlicher Gröfse, und Fig. 12 daffelbe fehr

wefen feyn könne, fügt Hr. Tilefius noch das hinzu, dafs unter den vielen hundert von ihm und Hrn. Langsdorf mikrofkopifch unterfuchten leuchtenden Seethierchen, fich nie ein einem Limulus ähnliches gefunden habe, wohl aber *Larven* von *Monoculis*, die wie Müller's *Nauplius* und *Amymone*, wie *Cyclops* u. f. w. ausfahen, auch viele *Onisci* und *Carcinoiden* (kleine mikrofkopifche Krebschen).

Gilbert.

vergrößert), nach den Originalzeichnungen in Hrn. Banks Besitz copirt. [Vergl. S. 30.]

[Diesen Figuren habe ich auf Taf. I. noch einige hinzugefügt, welche aus dem *Atlas zu der Krusenstern'schen Reise um die Welt* entlehnt sind. Dieser Atlas ist im größsten Folioformate im J. 1814 zu Petersburg erschienen, und besteht aus 106 Kupfertafeln und Karten; zu den erstern hat Herr Hofrath Tilesius (mit Ausnahme zweier Gegenden nach Horner) alle Zeichnungen geliefert; sie stellen naturhistorische Gegenstände, Ansichten von Städten und Gegenden an den Küsten, Japanesen, Tataren, Wilde, und ihre Physionomien und Schädel, Werkzeuge u. d. m. vor, und sind Beweise eines ausgezeichneten Talents im getreuen Auffassen und im Zeichnen. Der Text zu diesem Atlas soll den *vierten* Band zu der Krusenstern'schen Reisebeschreibung ausmachen; und davon erscheint so eben, in der Kummer'schen Buchhandlung hier in Leipzig, die *erste* Abtheilung unter dem besondern Titel: „Beiträge zur Hydrographie der größsern Ozeane, als Erläuterungen zu einer Charte des ganzen Erdkreises nach Mercator's Projection, von X. I. von Krusenstern, Kapitain der Russisch Kaiserlichen Marine. Leipzig 1819, 248 S. 4.;" ein gründliches und wichtiges, auch durch lichtvolle Darstellung sich empfehlendes Werk. Die *zweite* Abtheilung wird ganz naturhistorischen Inhalts seyn, und Hrn. Hofrath Tilesius zum Verfasser haben, von dem wir darin den erklärenden Text zu den vielen neuen naturhistorischen Darstellungen in dem Atlasse zu erwarten haben. Den leuch[illegible] Seethieren, welche auf dieser Reise von ihm und

Hrn Langsdorf mikroſkopiſch unterſucht worden ſind, hat Hr. Tileſius drei Kupfertafeln gewidmet, die ſie uns in ihrer natürlichen Gröſse, und, wo es nöthig war, ſtark vergröſsert zeigen. Kupfertafel XXI. hat die Unterſchrift: *Molusken, welche das Leuchten des Meers verurſachen*, und zeigt 39 wunderbar geſtaltete Weichthiere, darunter auch *Pyroſomen*; *Kupfertafel* XXII. mit der Unterſchrift: *Mikroſkopiſche leuchtende Meerinſecten*, bildet 24 verſchiedene Arten krebsähnlicher Thiere (*Carcinoiden*) und *Onisken* ab. Auf *Kupfertafel* XXIII. ſieht man *Seeblaſen* (*Phyſalien*) und eine *Warzen-Qualle* (*Pelagia tuberculata*) ſehr ſchön und deutlich dargeſtellt. Ob unter den die Kupfertafel LXXXVIII. anfüllenden 39 Arten *neuer Seegewürme und Molusken aus Japan* (von höchſt ſonderbarer zum Theil pflanzenartiger Geſtaltung) einige leuchtend ſind, wird nicht bemerkt.

In *Figur* 20 habe ich 14 verſchiedene von Herrn Tileſius abgebildete krebsartige Meerinſecten (*Cancellos marinos* oder *Carcinoiden*) in ihrer *natürlichen* Gröſse zuſammengeſtellt, (mit Ausſchluſs der vergröſserten Darſtellungen). Von ihnen ſoll das funkelnde Leuchten des Meers in den höhern Breiten hauptſächlich herrühren. Vergl. S. 14 und 15 Anm.

In *Figur* 21 endlich ſieht man das *Silberblättchen* des Herrn Tileſius (*Oniscus fulgens* Linn.), in ſeiner natürlichen Gröſse und ſehr vergröſsert. Vergl. S. 15 Anmerkung.

Salpen und *Pyroſomen* wird man in dem folgenden Stücke, auf der zweiten Kupfertafel, die zu dem Macartney'ſchen Aufſatze gehört, abgebildet finden.

Gilbert.

(Die zweite Hälfte folgt in dem nächſten Stücke.)

II.

*Des Hofrath Tilesius Resultate seiner, während der drei Jahre der Krusenstern'schen Entdeckungsreise angestellten Untersuchungen über das Leuchten des Meeres *).*

1. Das Seelicht erscheint in den tropischen Meeren bald wie ein matter Lichtschimmer oder ein gleichmäfsig verbreiteter Milchglanz, bald wie einzelne Sterne, Feuerkugeln, Lichtkegel, feurige Ketten, Fäden und Bänder, bald wie einzelne kleine hervorsprühende Funken u. s. f.

2. Es leuchten blos lebendige Thiere, nämlich *Molusken*, *Crustaceen* und *Infusorien*, aber es giebt eine zahllose Menge dieser leuchtenden Seethiere: *Salpen* und deren lebende, freie im Meere umhertreibende Eyerstöcke (*Pyrosomen*), *Medusen*, Melonen-Quallen (*Beroen*), *Physalien* (Seeblasen), *Physsophoren*, *Rizophysen*, *Stephanomien*,

*) Ich wollte zwar erst diese Resultate in dem zweiten Stücke, am Ende des Macartney'schen Auffatzes, folgen lassen, setze sie aber hierher, weil ich glaube, dafs sie dadurch noch an Interesse für meine Leser gewinnen werden. *Gilb.*

kleine mikroſkopiſche *Krebschen* und *Entomoſtraca*, ferner *Onisci*, *Monoculi* und deren Larven, auch *Seefedern*, *Nereiden*, *Zoophyten* und *Infuſions-Thierchen*. Jedes dieſer Meerthiere leuchtet auf ſeine eigene Weiſe, wie die Geſtalt derſelben, ihre ſehr verſchiedene Organiſation, und ihre Reſpirations-Organe es mit ſich bringen, welche das Licht auszuhauchen ſcheinen. Die mehrſten dieſer Thiere habe ich leuchten ſehen und ihren Bau unterſucht, wie man in meiner Abhandlung über die verſchiedenen Arten des Seelichts in den wärmern Meeren und über die Thiere, von denen ſie erzeugt werden (in Band 4 der Kruſenſtern'ſchen Reiſe) finden wird.

3. Was insbeſondere die *Molusken*, richtiger nach Pallas *Myxoda* (Schleimthiere) genannt, betrifft, ſo gehören dahin *erſtens* die *Salpen* und ihre Eyerſtöcke, (*Pyroſoma atlanticum* Peroni, *Monophora noctiluca* Bory de St. Vincent, *Telephorus auſtralis* Tileſii, ſiehe den Atlas zur Kruſenſtern'ſchen Reiſe Taf. 21 Fig. 30 bis 34); ſie ſind die gröſsten und glänzendſten Meerlichter; *zweitens* die *Meduſen*, als *Aurellien*, *Oceanien*, *Aequoreen*, vorzüglich aber *Pelagien*, die indeſs alle den Salpen in dieſer Hinſicht weit nachſtehen; und *drittens* die *Phyſalien* und *Beroen*, deren Licht noch matter iſt. Heller aber iſt das Funkenſprühende Licht der *mikroſkopiſchen Krebſe* und *Entomoſtraca*; dieſe *Carcinoiden* haben abentheuerliche Geſtalten, und geben auf dem ganzen Erdball in allen Meeren das häufigſte Licht.

Die *Infuſorien* haben nur ein kleines und mattes Licht.

4. Das Licht iſt eine Folge der Anſtrengung ihrer Reſpiration. So wie wir durch Anſtrengung ſchneller warm werden und ſchneller athmen, ſo hauchen ſie durch ſchnelleres Athmen, welches bei ihnen, wie bei uns, durch Syſtole und Diaſtole geſchieht, wie ich in meiner *Geſchichte der Meduſen und Salpen* beweiſen werde, mehr Licht aus. Im Zuſtande vollkommner Ruhe leuchten ſie gar nicht. Athemholen und Fortſtoſsen im Meere oder Locomotion, Fang der Beute, Ausſaugen, Excretionen, Kreislauf, Ernährung, *alles* geſchieht nur durch Eine alternirende Bewegung (Syſtole und Diaſtole).

5. Ein Stück *Hayfiſchfleiſch* wurde unter dem Aequator 8 Stunden lang am Schiffe aufgehängt und dann Abends als Köder beim Angeln gebraucht. Dieſes leuchtete auch, bei angehender Fäulniſs über Meerwaſſer, aber es war ein ſtilles, todtes und ruhiges, mattes Licht, wie faules Holz leuchtet.

6. Das Licht eines Salpen-Eyerſtocks (*Pyroſom*) iſt feurig und flammend, voller Bewegung, bald wie eine glühende Kanonenkugel, bald wie brennendes grünes Schwefelfeuer. Das Licht eines mikroſkopiſchen leuchtenden *Krebschens* iſt ſprühend, wie Funken aus einer Schmiedeeſſe. Das Licht der *Salpen*, die wie lange feurige Fäden oder Ketten in den wärmern Meeren herum ſchwimmen, giebt den Lichtfunken der Krebschen nicht viel nach,

aber es ist nicht so, sprühend, grösser und intensiver. Das Krebslicht ist in allen Meeren des Erdballs verbreitet, das Salpenlicht nur in den wärmern, in tropischen und Aequatorial-Gegenden.

7. *Medusen* leuchten viel matter; die hellsten unter ihnen sind die *Pelagien*, wie Löffling's *Medusa noctiluca*, Peron's *Medusa panopyra* und meine *Pelagia tuberculata* beweisen, welche letztere ich unter dem Namen *Warzen-Qualle* im Krusenstern'schen Atlas auf Taf. 23 abgebildet habe. Noch matter leuchten die *Beroen* oder *Melonen-Quallen;* das Licht erscheint nur auf den Ribben, deren Fasern zittern, und zwar in den Farben des Regenbogens.

8. Das Licht der Thiere sinkt mit der Lebenskraft und verschwindet zugleich mit dem Leben im Tode ganz.

9. Nur Erdumseegler können über das Leuchten des Meeres auf dem ganzen Erdballe richtig urtheilen; Resultate, welche Europäische Küstenbewohner hierüber liefern wollen, müssen irrig und mangelhaft ausfallen, wenn sie ihr kleines Lokal ihre Pfütze, wie eine Welt betrachten, und fremde Dinge, z. B. Landthiere, mit den Seethieren zusammen werfen.

Tage des Meerleuchtens,

oder vielmehr Nächte, welche sich durch Meerlicht auszeichneten, während der Krusenstern'schen Erdumseeglung, und Fundörter der leuchtenden Molusken, Carcinoiden und Entomostraca.

1803	Breite	Länge westlich von Greenwich	
Nov. 9	17° 55′ nördl.	27°	unweit der Cap. Verd. Insel St. Antonio; leuchtende *Krebschen* *).
10	13 51	24 20′	*Beroe globos.*, *Squillae*, *Salpae*, *Pelagia*.
Dec. 12	23 2 südl.	40 31	*Beroe brasil.* mit d. *Erbsenkrabbe*.
14	24 16	41 22	*Physalien* und *Salpen*.

*) Siehe Krusenstern's Reise S. 60. *Til.* [„Unsere Gelehrten stellten in diesen Tagen" erzählt hier Hr. von Krusenstern „mehrere *Versuche* über das Leuchten des Meerwassers an, aus welchen es erwiesen scheint, dafs das Leuchten nicht von dem Wasser selbst, wenn es in Bewegung gesetzt wird, sondern von organischen Wesen herrührt." Meerwasser wurde unmittelbar, nachdem es geschöpft wurde, durch doppelte weifse Leinwand filtrirt, und verlor dadurch die Eigenschaft zu leuchten gänzlich, ohne sie durch Beimengung von Sägespähnen (als gleich kleinen festen Theilchen) wieder zu erhalten. Dagegen leuchteten eine Menge kleiner Punkte, die auf der Leinwand zurückgeblieben waren, so bald man diese schüttelte. Dr. Langsdorff untersuchte diese Körper am folgenden Tage unter dem Mikroskope und fand, dafs die gröfsern *krebsähnliche Thiere* waren, von denen er mehrere zeichnete. Auch in den kleinern bemerkte er Fi-

1804	Breite	Länge westlich von Greenwich	
Febr. 9	34 38	47 30	Lichtfurche, (Krusenst. R. S. 93) *).
Apr. 27-30	13 52	125 19	zwisch. der Osterinsel u. den Marquesas; *Pyrosoma.*
Mai 4. u. 5.	9 20 (24° R. Hitze)	137 8	bei der Insel Ohiwaoa (Dominik, Mendana's) *Salpenfäden.*

bern, welches ebenfalls organisirte Wesen anzeigt. Sie leuchten nicht im ruhigen Meere, sondern nur da, wo durch die Bewegung des Schiffs eine Reibung desselben hervorgebracht wurde. . . *Gilb.*]

*) „Des Morgens um 2 Uhr, erzählt Hr. von Krusenstern, beobachtete der Lieutenant, der die Nachtwache hatte, eine durch Strömung verursachte auffallende Stauung des Wassers; sie bildete eine Linie, die ungefähr NNO und SSW sich erstreckte, so weit das Auge reichte, und durchgängig so stark *leuchtete*, dass sie, seiner Beschreibung nach, einer feurigen Furche ähnlich sah. Hier war also wohl die Gränze des SW-Stroms, der uns seit unserer Abfahrt von St. Catharina täglich 15 Meilen nach SW zu getrieben hatte. Heute Mittag aber zeigten unsere Beobachtungen einen Unterschied von der Schiffsrechnung nach NNO ½ O von 17 Meilen; eine Veränderung des Stroms, die wahrscheinlich dem Rio de la Plata zuzuschreiben ist, von welchem wir 240 Meilen gerade in Osten entfernt waren. Am folgenden Tage, während dessen wir vor der Mündung vorbeiseegelten, war die Wirkung desselben 32 Meilen in der nämlichen Richtung, d. h. NO." *Gilb.*

	Breite	Länge westlich von Greenwich	
Juni 22.	23 28 nördl. (22° R. Hitze)	181 53	zweitägige völlige Windstille. *Physalien. Velellen.*
Aug. 13.	53 (14° R. Wärme)	201 12	Peter Pauls Haven in Kamtschatka; *Medusa aur., globuli.*
Sept. 30.	32 14 (22° R. Wärme)		gewaltiger Tiphoon bei Japan; *leuchtende Krebschen.*
Nov. 29. Dec. 29. 1805 März 12.	32 43 (18° R. Wärme) im Haven von Nangasaki in Japan.	230 18	*Medusa saccata, Beroe micans. Sertul. maritim.*, mikrosk. *Squillen, Phasmata carcin. Medusa saccata, Beroe micans* u. *globosa.*
April 29.	39		unw. d. Ins. Too-sima; leuchtende *Carcinoiden*, (pfeilschn. Fisch, Cetac.)
Nov. 2. und folg. Zeit	27 12 (Südsee)	213 20	*Mammaria, Trichada papillaria, echinoid.*, überh. mehrere *Infusorien* nebst kl. *leucht. Krebschen* u. *Entomostracis*, welche sowohl Langsdorff als ich mikrosk. und Horner bei Bestimm. der Schwere des Meerwassers untersucht haben.

1806	Breite	Länge westlich von Greenwich	
Febr. 25.	(unter dem	Aequator)	zw. Pulo Timoan, Palambang u. Banka; gelber *Schleim* in Strichen.
März 6.			gleich hinter dem Kanal zw. Java u. d. Prinz. Insel; *Holothur.* u. *Medusen.*
11 — 14.	(Windstillen)		Sundastrasse, Cap Java, u. Weihnachtsinsel; *Infusorien.*
17.19,22,23	11 südl.	257	unweit der Weinachtsinsel; grosse Seelichter von *Aequoreen* (?)
	(22° R.	Wärme)	Seeleuchten von *Carcinoiden.*
April 19.	35 5	340 31	beim Vorgeb. der guten Hoffn.; *Gallertkugeln* mit rothen Punkten, *Harlekin, Silberblättchen* flimmert wie Saphir u. Smaragd, grösser, *Cancer fasc., Salpa cornuta, Cleba.*
Mai 1.	18 14	0 40	vor St. Helena; die Velellen leuchten von kleinen gelben *Beroen.*
9.	15 30	6 30	St. Helena; *Astaci* mit e. grossen Scheere ¼ Zoll lang; eine ½ Zoll lange *Amphynome* m. weissem strahlartig. Haarbüschel.

		Breite	Länge westlich von Greenwich	
	16.	7 20	16 20	Inf. Ascenfion, *Phyf. Arethufa.*
	17.	(22° R. Wärme)		50 Schritt lange Lichtfurche, grofse ovale Lichter *Pyrofoma, Phyfal.*
	21.	2 30 nördl.	23	ftarkes Seeleuchten im Kielwaffer, wahrfch. *Pyrofoma.*
	22.	3 30	23	*Phyfalis glauca.*
Juni	17.	30	40	(Windftille) fucus natans u. nodof.; Lauch; Dampier's *Granel* u. *Gamarus*, *Infufor. echinoides.*
	18.	30 26	40	die Erbfen - Gallerteyer mit rothen Punkten, nebft der *Sertul. volub.* im *Fucus natans*; wie am 19. April.
	30.	46 35	29 53	über den Azoren; *Fucus nodof.* mit *Lepad. entomoftrac. acaroides*, *Phyfalia*, *Pelagia verrucofa* in derfelben *Beroe flava*, *Silberblättchen*, *Salpa caer. venofa.*

III.

Verfuche über die zufammengefetzte Natur der falzfauren Salze;

von

A. Vogel, in München.

(Vorgel. in der Kön. Baierfch. Akademie der Wiff.)

Die neue Hypothefe, vermöge welcher die oxydirte Salzfäure als ein einfacher Körper betrachtet wird, hat zu der Idee geführt, dafs die falzfauren Salze eine Verbindung der Chlorine mit einem Metall feyn müfsten, obgleich man diefe Salze der alten Theorie zu Folge für eine Zufammenfetzung aus Salzfäure und einem Metalloxyd hielt.

Diefe Anficht hatte durch die Verfuche des Herrn Humphry Davy viel Autorität erhalten. Er fagt über diefen Gegenftand folgendes: „Kein falzfaures Salz kann durch die glafige Boraxfäure, oder den glafigen fauren phosphorfauren Kalk zerlegt werden; dagegen werden alle falzfauren Salze durch Phosphorfäure mit Hülfe des Waffers zerfetzt, und man erhält dabei falzfaures Gas, und als Rückftand ein phosphorfaures Salz." — „Die Verbindungen der Salzfäure mit Baryt, Strontian, Kalk,

Kali, Natron und Magnesia sind, wenn sie vollkommen getrocknet worden, durch die glasige Phosphorsäure eben so unzerlegbar als die salzsauren Metallsalze; unter Beihülfe des Wasserdampfs aber werden sie sogleich durch diese Säure zersetzt, wobei sich salzsaures Gas entwickelt, und ein phosphorsaures Salz zurückbleibt."

Ich muss gestehen, dass diese Meinung, welche aus zahlreichen Versuchen hervorgegangen war, mir auf einige Zeit Zutrauen einflöfste. Zwar wurden gegen die Einfachheit der oxydirten Salzsäure von Berzelius, Murray, Hildebrand, Rodolfi und Andern Einwendungen gemacht, doch konnte ich die Gültigkeit der Versuche Davy's nicht bezweifeln. Als ich aber jüngst die Wirkung einiger Säuren auf salzsaure Salze selbst prüfte, wurde ich inne, dass diese Versuche Sir Humphry Davy's nicht ganz das Gepräge der Genauigkeit tragen.

Da es nöthig ist, die salzsauren Salze und die Phosphorsäure sehr trocken anzuwenden, so will ich zuvor anzeigen, auf welche Weise ich beide in den Zustand der Trockenheit versetzt habe.

Ganz reine, aus Phosphor und Salpetersäure gebildete *Phosphorsäure*, wurde in einem Platintiegel ½ Stunde lang der Rothglühhitze ausgesetzt, und die glühende glasige Säure in einen erwärmten Agathmörser ausgegossen, und so bald sie erstarrt war, in Stücke zerstofsen. So brachte ich die Säure in die Mitte eines etwas gebogenen Platinrohrs, welches in einem Windofen lag, und verschloss

ſchnell die beiden äuſsern Enden des Rohrs. Darauf glühte ich *ſalzſauren Baryt* ½ Stunde lang in einem Platin-Tiegel, und brachte das geſchmolzene Salz in das eine aus dem Ofen hervorragende Ende des Platinrohrs; das andere äuſsere Ende war mit einer gekrümmten Glasröhre verſehen, welche unter einer mit getrocknetem Queckſilber angefüllte Glocke ging. Es wurde nun in dem Windofen Feuer gemacht, um die in der Mitte des Platinrohrs befindliche Phosphorſäure zum Glühen zu bringen, und alsdann auch das äuſsere Ende des Rohrs, in welchem ſich der ſalzſaure Baryt befand, um auch ihn in Fluſs zu bringen. Kaum hatte der letztere die rothglühende Phosphorſäure erreicht, ſo ging auch reines ſalzſaures Gas in die Glocke über. Im Platinrohr blieb eine weiſse Maſſe zurück, beſtehend aus phosphorſaurem und aus ſalzſaurem Baryt.

Ich wiederholte darauf dieſen Verſuch mit *ſalzſaurem Zinn*, und mit *ſalzſaurem Mangan*, die ich beide zuvor in einem Platintiegel geſchmolzen und geglüht hatte. So bald ſie mit der glaſigen Phosphorſäure in Berührung kamen, entwickelte ſich ſalzſaures Gas, und es ſublimirte ſich in der Röhre ein Theil der unzerlegten Salze.

Auch als ich geſchmolzenes und glühendes *ſalzſaures Silber* auf die glaſige Phosphorſäure flieſsen lieſs, entwickelte ſich ſalzſaures Gas, aber in geringerer Menge als bei den vorhergehenden Salzen. Die in der Röhre zurückgebliebene verglaſste Maſ-

ſe löſte ſich faſt vollkommen in Waſſer auf, und die Auflöſung lieſs durch einen Zuſatz von Kali einen *citronengelben* Niederſchlag phosphorſaures Silber fallen. Das ſalzſaure Silber war daher ebenfalls zum Theil durch die Phosphorſäure zerlegt worden.

Wenn man dieſe Verſuche wiederholen will, ſo kann das, in Ermangelung einer Platinröhre, auf folgende Art geſchehen: Man glüht in zweien Platintiegeln, in dem einen das ſalzſaure Zinn, das ſalzſaure Mangan oder den ſalzſauren Baryt, und in dem andern die Phosphorſäure *), und läſst dann das glühende ſalzſaure Salz in die glühende Phosphorſäure flieſsen, wobei ſogleich ein Aufbrauſen mit Entwickelung von ſalzſaurem Gas entſteht. Iſt gleich dieſer Verſuch roher, als der in der Platinröhre, ſo kann er doch gewiſſermaſsen eine Idee von der Zerlegung der trocknen ſalzſauren Salze durch die glaſige Phosphorſäure geben.

Ich habe den oben beſchriebenen Erfolg noch auf eine andere Art erhalten, indem ich nämlich die trocknen ſalzſauren Salze mit *glaſigem ſaurem phosphorſaurem Kalk* glühte; dabei erhielt ich die nämlichen Erſcheinungen, wie mit der Phosphorſäure.

Ich bin im Voraus überzeugt, daſs die Re-

*) Die Phosphorſäure wird in offenen Gefäſsen bei einer Weiſsglühhitze faſt gänzlich verflüchtigt. *V.*

sultate dieser Versuche eine andere Erklärung erhalten werden, damit man sie mit der Hypothese von der Chlorine in Uebereinstimmung bringe. Was mich betrifft, der ich von Vorurtheil und von Enthusiasmus für irgend eine der Hypothesen mich frei weiss, so glaube ich, dass sich die hier angeführten Erscheinungen viel besser nach der alten Theorie von der Salzsäure, als nach der neuen Theorie von der Chlorine erklären lassen.

Da Hr. Davy seine Hypothese der Chlorin-Metalle gröfstentheils auf die Unmöglichkeit begründet hat, diese Chlorin-Verbindungen durch verglaste Phosphorsäure zu zerlegen, so wird er ohne Zweifel, wenn er sich von der Unvollkommenheit seiner Versuche überzeugt haben wird, eine andere Ansicht über die zusammengesetzte Natur dieser Körper annehmen.

Die von Hrn. Dulong angekündigte Thatsache, dass die stark geglühte Phosphorsäure eine Quantität Wasser enthält, und zwar so viel, dass der Sauerstoff desselben ein Drittel des in der Säure befindlichen Sauerstoffs beträgt, wird bei der Erklärung nicht ohne Nutzen seyn; nur muss ich bemerken, dass hierbei eine Täuschung zum Grunde liegen kann, weil sich die Phosphorsäure in einer hohen Temperatur verflüchtigt.

IV.

Auszug aus vier Abhandlungen physikalisch-chemischen Inhalts;

von

Theodor von Grotthuss.

Diese Abhandlungen sind von dem Verfasser am 27. Oktober 1818 der *Curländischen Gesellschaft für Litteratur und Kunst* übergeben, und in der Versammlung dieser Gesellschaft am 6. November vorgetragen worden. Sie werden nächstens ausführlich in den *Annalen dieser Gesellschaft* erscheinen; hier legt er eine Skizze derselben den Physikern zur Beurtheilung vor.

I. Ueber die chemische Wirksamkeit des Lichts und der Electricität, und einen merkwürdigen neuen Gegensatz in der erstern, je nachdem das Licht aus nicht oxydirenden oder aus oxydirenden Mitteln unmittelbar in gewisse Substanzen, oder aus ihnen in jene eindringt.

(Auszug aus der ersten Abhandlung.)

Der Verfasser hat in dieser Abhandlung die chemischen Erscheinungen des Lichts, von denen bisher noch mehrere der interessantesten völlig unbekannt waren, aus einem höhern Standpunkt in

das Auge gefafst, als es gewöhnlich geschieht, nämlich aus dem Standpunkte der *Polar-Electricität* (des Galvanismus), und hat versucht, sie unter *vier Klassen-Gesetze* zu bringen. Die allgemeine Wirkung des Lichtes ist, nach ihm, dafs es die Bestandtheile vieler Verbindungen von einander trennt und sie zwingt neue Verbindungen mit seinen eigenen imponderablen Elementen einzugehen, nämlich mit den beiden electrischen Materien + E und — E, welche er glaubt mit der gröfsten Wahrscheinlichkeit als die wahren Bestandtheile des Lichts ansehen zu können. Seine vier Klassengesetze lauten wie folgt:

Erstes Gesetz. „*Aus gewissen Auflösungen, besonders solchen, die sich leicht zersetzen, ohne dafs dabei weder eine Oxydation oder Desoxydation, noch eine Chloridation oder Dechloridation nothwendig ist, trennt das Licht die nächsten Bestandtheile des in der Auflösung befindlichen Salzes in der Art, dafs die durch diese Trennung entstehenden neuen Verbindungen, die unter den gegebenen Umständen möglichst gröfste Differenz der Auflöslichkeit in dem angewandten Auflösungsmittel haben.* — Beispiele liefern die Auflösung des salzsauren Zinnoxyduls in Wasser, welche in zwei Kelchgläser vertheilt und mit reinem Baumöhl (zur Verhütung der Oxydation) übergossen, sich weit stärker in demjenigen Glase getrübt hatte, das 5 Stunden lang dem freien Sonnenlicht ausgesetzt gewesen war, als in dem andern Glase, das während dieser Zeit im Dunkeln gestanden hatte. Es bildet

IV.

Auszug aus vier Abhandlungen physikalisch-chemischen Inhalts;

von

THEODOR von GROTTHUSS.

Diese Abhandlungen sind von dem Verfasser am 27. Oktober 1818 der *Curländischen Gesellschaft für Litteratur und Kunst* übergeben, und in der Versammlung dieser Gesellschaft am 6. November vorgetragen worden. Sie werden nächstens ausführlich in den *Annalen dieser Gesellschaft* erscheinen; hier legt er eine Skizze derselben den Physikern zur Beurtheilung vor.

I. Ueber die chemische Wirksamkeit des Lichts und der Electricität, und einen merkwürdigen neuen Gegensatz in der erstern, je nachdem das Licht aus nicht oxydirenden oder aus oxydirenden Mitteln unmittelbar in gewisse Substanzen, oder aus ihnen in jene eindringt.

(Auszug aus der ersten Abhandlung.)

Der Verfasser hat in dieser Abhandlung die chemischen Erscheinungen des Lichts, von denen bisher noch mehrere der interessantesten völlig unbekannt waren, aus einem höhern Standpunkt in

das Auge gefaſst, als es gewöhnlich geſchieht, nämlich aus dem Standpunkte der *Polar-Electricität* (des Galvanismus), und hat verſucht, ſie unter *vier Klaſſen-Geſetze* zu bringen. Die allgemeine Wirkung des Lichtes iſt, nach ihm, daſs es die Beſtandtheile vieler Verbindungen von einander trennt und ſie zwingt neue Verbindungen mit ſeinen eigenen imponderablen Elementen einzugehen, nämlich mit den beiden electriſchen Materien + E und — E, welche er glaubt mit der gröſsten Wahrſcheinlichkeit als die wahren Beſtandtheile des Lichts anſehen zu können.' Seine vier Klaſſengeſetze lauten wie folgt:

Erſtes Geſetz. „*Aus gewiſſen Auflöſungen, beſonders ſolchen, die ſich leicht zerſetzen, ohne daſs dabei weder eine Oxydation oder Desoxydation, noch eine Chloridation oder Dechloridation nothwendig iſt, trennt das Licht die nächſten Beſtandtheile des in der Auflöſung befindlichen Salzes in der Art, daſs die durch dieſe Trennung entſtehenden neuen Verbindungen, die unter den gegebenen Umſtänden möglichſt gröſste Differenz der Auflöslichkeit in dem angewandten Auflöſungsmittel haben.* — Beiſpiele liefern die Auflöſung des ſalzſauren Zinnoxyduls in Waſſer, welche in zwei Kelchgläſer vertheilt und mit reinem Baumöhl (zur Verhütung der Oxydation) übergoſſen, ſich weit ſtärker in demjenigen Glaſe getrübt hatte, das 5 Stunden lang dem freien Sonnenlicht ausgeſetzt geweſen war, als in dem andern Glaſe, das während dieſer Zeit im Dunkeln geſtanden hatte. Es bildet

ſich nämlich ein weiſses unauflösliches *baſiſches, ſalzſaures Zinnoxydul*, während ein gleichzeitig entſtehendes *ſaures ſalzſaures Zinnoxydul* aufgelöſt bleibt. — Hierher gehört auch die Auflöſung des *Blauſtoff-Eiſens in Blauſtoff-Waſſerſtoffſäure*, die nach Porret im Licht ein *weiſses baſiſches Blauſtoff-Waſſerſtoffſaures Blauſtoff-Eiſen allmählig* fallen läſst, (Schweigg. Journ. XVII S. 263); ferner die Auflöſung des *ſalzſauren Eiſenoxyds im Alkohol*, aus der das Licht anfänglich ein gelbes baſiſches ſalzſaures Eiſenoxyd präcipitirt, während ein ſaures ſalzſaures Eiſen aufgelöſt bleibt.

Zweites Geſetz. Iſt Oxygen- und in Chlorine-Verbindungen, welche vom Lichte veränderbar ſind, desoxydirt oder dechloridirt das Licht gewöhnlich den ponderablen electro-poſitiven meiſt feſten Beſtandtheil, oder verhindert deſſen Oxydation oder Chloridation, und oxydirt oder chloridirt gleichzeitig den electro-negativen (oder auch den indifferenten) meiſt flüſſigen oder gasförmigen, oder auch imponderablen (+E) eigenen Beſtandtheil. Aber auch aus dieſen nächſten ponderablen Verbindungen vermag es öfters durch fortgeſetzte Einwirkung die entfernteren Beſtandtheile, beſonders durch Mitwirkung des Waſſers, zu trennen, und die Wirkung deſſelben wird nicht eher ſtationair, als bis es die möglichſt entfernteſte Trennung der ponderablen Subſtanzen und neue Verbindun- [illegible]*lben mit ſeinen eigenen imponderablen* [illegible] *(±E) hervorgebracht hat.* — Beiſpiele

find das *Hornfilber*, welches nach Scheele im Lichte in Silber und Salzfäure umgewandelt wird (Scheele's phyf. chem. Werke Th. 1 S. 136). Ehe fich aber Salzfäure (Chlorine-Wafferftofffäure) bildete, mufste Chlorine ausgefchieden und diefe durch Mitwirkung des Waffers in Chlorine-Wafferftofffäure umgewandelt werden, indem der Sauerftoff (des Waffers?) fich mit dem +E des Lichts, und das Silbermetall mit dem — E deffelben verbindet. Ferner gehört hierher die Entfärbung der Goldtinkturen und der Eifentinkturen; die Herftellung der Metalloxyde; die von John Davy bemerkte Nicht-Chloridation des Queckfilbers und Chloridation des Kohlenoxydgafes, wenn alle drei Subftanzen fich gemeinfchaftlich im Licht berühren und dergl. mehr.

Drittes Gefetz. Auf Verbindungen, deren Beftandtheile einer Hydrogenation und Dehydrogenation fähig find, wirkt das Licht in der Art, dafs es den electro-negativen Beftandtheil hydrogenirt, während es den electro-pofitiven Beftandtheil dehydrogenirt; indem es zugleich feine imponderablen Elemente (±*E*) *den dadurch entftehenden neuen Verbindungen chemifch abtritt.* — Ein Beifpiel liefert die Verbindung der Jodine mit Stärke. Diefe Verbindung ift im *trockenen* Zuftande *bräunlich*; ein Tropfen *Waffer* ertheilt ihr aber fchon eine fchöne *blaue* Farbe. Sie löft fich leicht in Waffer auf, und bildet damit eine fchöne blaue Flüffigkeit, eine Jodine-Stärke-Hydrat-Auflö-

ſung, die im Licht nach und nach *vollkommen entfärbt und waſſerhell* wird, indem die Jodine dabei zu *Jodine-Waſſerſtoffſäure* und zugleich die Stärke *dehydrogenirt* (oder auch oxydirt) wird.

Viertes Geſetz. Wenn das Licht mit Sauerſtoffgas und gewiſſen Salzauflöſungen in unmittelbare und gemeinſchaftliche Berührung tritt, die ſchon für ſich allein eine Veränderung durchs Licht, oder eine dieſer gleiche durch Reaction ponderabler Körper erlitten haben, ſo desoxydirt es das imponderable $+E$ *des Sauerſtoffgaſes und oxydirt denſelben nächſten electro-poſitiven Beſtandtheil des Salzes, den es nach erfolgter Oxydation, wenn das Sauerſtoffgas nunmehr ſorgfältig aus der Berührungsſphäre ausgeſchloſſen wird, wiederum zu desoxydiren vermag.* — Der Verfaſſer hat an mehreren Körpern Eigenſchaften wahrgenommen, welche berechtigen, ſie unter dieſes letztere Klaſſengeſetz zu ordnen. Vor allen gehört aber hierher die *blutrothe anthrazothionſaure Eiſenoxyd-Tinktur,* an welcher er ein höchſt auffallendes und intereſſantes Verhalten im Licht entdeckt hat *). Dieſe blut-

*) Das heiſst die von Hrn. Porret in London, als er Blauſtoff- und Schwefel-Verbindungen mit einander behandelte, aufgefundene neue Säure, welche Auflöſungen des rothen Eiſenoxyds und des Mangans *carmoiſinroth* färbt, und nach ihm aus Schwefel und den Beſtandtheilen der Blauſtoff-Waſſerſtoffſäure (Blauſäure) alſo aus Schwefel, Kohlenſtoff, Stickſtoff und Waſſerſtoff beſteht. Sie wurde von ihm *Sulphurettet-Chyazic-Acid* oder *rothfärbende Säure* genannt,

rothe Tinktur in einer angefüllten und wohlverstopften Flasche dem Sonnenlicht ausgestellt, wird um so eher *entfärbt*, von je *stärkerm Licht* sie getroffen wird. Mittelst eines Hohlspiegels kann man ihre herrliche rothe Farbe aus dem intensivsten Roth *in wenig Minuten* ins vollkommenste *Wasserhell* verwandeln, daher sie sich als ein *Photometer* brauchen läſst, das zwar nicht die Empfindlichkeit des Leslie'schen, aber doch den groſsen Vortheil hat, daſs sie nur eine *specifische* Wirkung des Lichts anzeigt, nicht aber eine Nebenwirkung desselben (nämlich die *Wärme*, wie dies bei Anwendung des Leslie'schen Photometers der Fall ist.)

Noch viel wichtiger ist folgende Beobachtung. Wird die blutrothe anthrazothionsaure Eisenoxyd-Tinktur in einer nicht vollkommen geschlossenen

(Vergl. diese *Annalen* B. 53 S. 10 und 184). Nach diesem englischen Namen ist der griechische im Texte geformt; so wie nämlich jener aus den Anfangsbuchstaben von *Carbon*ne, *hy*drogene, *azote* und der die Säure charakterisirenden Sylbe *ic*, so ist dieser *Anthrazothionsäure* aus den Anfangssylben der griechischen Namen für Kohlenstoff, Stickstoff und Schwefel zusammengesetzt, wobei der Wasserstoff fehlt. Die Vermuthung, daſs sie wahrscheinlich keinen Wasserstoff enthalte, und also *Schwefel-Blaustoff* sey, habe ich schon in einer meiner Anmerkungen zu meiner freien Bearbeitung von Hrn. Gay-Lussac's Untersuchungen über die Blausäure (Annal. J. 1816 St. 6, oder B. 53 S. 163) geäuſsert, und ist dieses, so scheint mir im Deutschen der Name *schwefel-blaustoffsaure* Eisen-Tinktur dem *anthrazothionsaure* Eisen-Tinktur vorzuziehen zu seyn. *Gilb.*

cylindrischen Flasche, (in einem gewissen Grade der Concentration,) dem freien Sonnenscheine ausgesetzt, während mehreren auf einander folgenden heitern Tagen, so bemerkt man mit Verwunderung, *dass sie nach und nach in den Morgenstunden bis 10 oder 11 Uhr vollkommen entfärbt, und später gegen Mittag, bis 1 oder 2 Uhr, wiederum stark geröthet wird.* Dies findet an heitern Tagen täglich und regelmäfsig Statt. Nach vielen Forschungen ist es dem Verfasser gelungen, die Bedingungen dieses merkwürdigen Gegensatzes der chemischen Wirksamkeit des Lichts aufzufinden. Es kömmt nämlich nur darauf an, ob das Licht verhältnissmäfsig mit der Röthungsfähigkeit der Tinktur, in einer gewissen Menge aus einem *nicht-oxydirenden* Körper, z. B. aus den Seitenwänden des Glases, darin sich die Tinktur befindet, oder aus einem *oxydirenden* Mittel, z. B. aus der atmosphärischen Luft *unmittelbar* in die Flüssigkeit eindringt. Im erstern Fall wird die Tinktur *entröthet*, im letztern *geröthet*. Es findet hier gleichsam eine *durchs Licht hervorgebrachte Wanderung des Sauerstoffs* Statt, aus der *Luft* auf das *Eisenoxydul* der Tinktur und von *diesem* endlich auf die *Elemente der Anthrazothionsäure.* Wird das cylindrische Fläschchen am obern Theil mit einem dichten Papier bekleidet, so dass es etwa 1 bis 2 Linien *bis unter dem Niveau* der Flüssigkeit hinabreicht, so kann die Flasche offen seyn und die Tinktur wird den ganzen Tag hindurch *entröthet* oder bleibt *wasserhell*,

wenn sie es schon war. Wird das Papier ganz hinabgeschoben, so daſs es mit seinem *oberſten* Rande einige Linien unter dem Niveau der Flüſſigkeit zu stehen kommt, so wird der hervorragende Theil der waſſerhellen Tinktur vorzüglich um die Zeit *ſtark und deutlich geröthet*, da die Sonne die *gröſste Höhe* am Himmel erreicht hat, weil alsdann die Strahlen *unmittelbar aus der Luft in die Tinktur* und verhältniſsmäſsig *weniger* aus den *Seitenwänden* der Flaſche in dieſelbe hineindringen können. Hieraus ergiebt es ſich, daſs auch die *Form* der Gefäſse dabei einen Einfluſs haben muſs, welches auch der Erfahrung in der That entſpricht. Je nachdem eine dieſer Urſachen die *vorherrſchende* iſt, ſo iſt es auch ihre Wirkung. Alle Mal, wenn *Licht, Luft und Tinktur in gemeinſchaftliche* Berührung gerathen, findet *Röthung* der letztern Statt, und dagegen *Entröthung*, wenn *nur Licht und Tinktur in Wechſelwirkung* treten können. Uebrigens ſcheint die Röthung im erſtern Fall nicht blos im Verhältniſs der *Menge* der Strahlen, die aus der Luft in die Flüſſigkeit, oder umgekehrt, eindringen, ſondern auch im Verhältniſs des Einfallswinkels oder des Sinus deſſelben zu ſtehen.

Farbiges Licht.

Nachdem der Verfaſſer in der *blauen* Jodine-Stärke-Auflöſung und in der anthrazothionſauren *rothen* Eiſentinktur zwei neue höchſt empfindliche Reagentien gegen das Licht aufgefunden hatte, ver-

suchte er auch die Einwirkung des *farbigen* Lichts auf beide. Er füllte zwei 7 Zoll hohe und 3 Linien weite *Glasröhren*, die eine mit der blauen Auflösung, die andere mit der rothen Tinktur, leitete das prismatische Farbenbild auf diese beiden horizontal gestellten Glasröhren, und erhielt dasselbe mehrere Stunden *unverrückt* und *ununterbrochen* auf dieselben. Das Resultat ist sehr interessant.

Nach ungefähr 4 Stunden wurde die blaue Flüssigkeit zwischen dem pommeranzenfarbenen und blauen Licht, also vorzüglich in *Gelbgrün*, *vollkommen wasserhell;* dies geschah auch, jedoch etwas später, in demjenigen Theil der Röhre, der ganz aus dem prismatischen Spectrum hinausragte, und also nur vom *natürlichen Tageslicht* (nicht vom Sonnenlicht) getroffen wurde. Dagegen hatte sich die schöne *blaue* Farbe der Flüssigkeit *in der ihr analogen des Spectrums*, *nämlich in violettblau*, *am vollkommensten erhalten*, *und fast eben so gut in blau und roth*. Dabei ist besonders anzumerken, dass die Stellen, in welchen sich die Farbe erhalten hatte, ausser dem natürlichen Tageslicht *auch noch* das farbige Licht des Prisma erhielten, und dass folglich das letztere die Ausbleichung verhindert haben muss.

Aehnliche Wirkungen zeigte die rothe Eisentinktur. Sie wurde am schnellsten von der *Mitte des Farbenbildes*, nämlich von den *bläulich-grünen Strahlen* entfärbt.

Hieraus, so wie aus einigen zuverlässigen von

Davy und von Seebeck angeſtellten Beobachtungen leitet der Verf. die *wichtige*, bisher wohl noch nie geahnete *Folgerung* ab: *daſs das farbige Licht diejenige Farbe der ihm ausgeſetzten Körper zu zerſtören ſucht, welche ſeiner eigenen entgegengeſetzt iſt, und daſs es dagegen ſeine eigene oder eine ihm analoge darin zu erhalten ſtrebt.* Die chemiſche Wirkung muſs daher im zuſammengeſetzten Verhältniſs ſtehen, mit der Veränderbarkeit der anzuwendenden Subſtanz im Licht und mit dem Gegenſatz ihrer Farbe.

In Betreff der *Wärme* des farbigen Lichts wirft der Verfaſſer die Frage auf: ob nicht ein mit *rothem* Weingeiſt gefülltes Thermometer im *bläulichgrünen Strahl* (welcher bekanntlich dem rothen im Newton'ſchen Farbenkreiſe entgegengeſetzt iſt) das *Maximum der Wärme* anzeigen würde, etc.

Ueber die Natur der Strahlen hat der Verfaſſer eine eigene Anſicht. Ein *Lichtſtrahl* iſt nach ihm *eine Linie, in welcher ſich die Elemente der indifferenten Electricität (Aether = latente Wärme), nämlich + E und — E, polariſch unter einander ordnen.* Es findet hierbei *keine meſsbare Trennung* dieſer Elemente Statt, daher man auch die Electricitäten am Electrometer durchaus nicht wahrnehmen kann; wohl aber nehmen dieſe Elemente (± E) eine *polariſche Dispoſition zur Trennung und wechſelſeitigen Wiedervereinigung*, oder eine *Molecular-Polarität* an, die man durch folgendes Schema + — + — + — + — + —, das

den Strahl vorstellt, darstellen kann. Die *Farben* der Strahlen können aus einer *mehr oder minder grofsen Disposition zur Trennung* der Elemente, oder auch aus *mehr oder minder grofsen Schwingungen* abgeleitet werden, welches letztere der Verfasser schon in Band 14 von Schweigger's Journal nachgewiesen hat. Die von Newton beobachteten *accessus facilioris transmissionis et reflexionis*, so wie auch die neuerlich von Fraunhofer beobachteten *feinen dunkeln Streifen* im prismatischen Spectrum, scheinen diese Ansicht sehr zu bestätigen. Denn da das farbige Licht aus der Substanz des Prisma *nur in einer solchen Richtung hinaustreten kann, in welcher es aliquote Theile, entweder für seine schon angenommenen Schwingungen, oder für seine angenommene Molecular-Polarität vorfindet*, so ist klar, dafs bei diesem Hinaustreten des farbigen Lichts so viele *Lücken* entstehen müssen, als das Licht fähig ist *verschiedene Schwingungen* oder verschiedene *Grade von Molecular-Polaritäten* anzunehmen. Diese *Lücken* zeigen sich nun vorzüglich deutlich in den dunkeln Linien, die Fraunhofer im Farbenbilde wahrgenommen hat.

Electro-Chemie.

Der zweite Theil der Abhandlung beschäftigt sich mit der *Electro-Chemie*. Der Verf. zeigt, dafs man *nicht* mit Davy und Berzelius glauben müsse, dafs die Electricitäts-Vertheilung zweier sich berührender *Massen* im Verhältnifs stehe mit

der Electricitäts-Vertheilung der fich berührenden und in chemifche Wechfelwirkung tretenden *Elementar-Theile* derfelben Maffen. So z. B. hat Glas zu Glas keine chemifche Verwandtfchaft, und doch werden zwei Glastafeln, die man mit einander in Berührung gebracht hat, nach der Trennung, die eine + die andere — electrifch. Blei und Schwefel haben eine grofse Verwandtfchaft zu einander, und ftehen deffen ungeachtet in der electrifchen Spannungs-Reihe fehr nahe bei einander. Dagegen ftehen glattes Glas und rauhes Glas in diefer Spannungsreihe weit von einander ab, obwohl fie weder zu einander, noch auch zum Sauerftoff eine chemifche Verwandtfchaft äufsern. Und dergleichen Beifpiele, die der von Berzelius geäufserten Anficht (in Schweigger's Journ. B. 6 S. 125) geradezu entgegen find, giebt es viele.

Hieraus fchliefst der Verf., dafs man nicht von den Verfuchen, welche Davy mit zwei fich berührenden, der chemifchen gegenfeitigen Einwirkung fähigen *Maffen* (z. B. Kalk mit Sauerkleefäure, Kupfer mit fchmelzendem Schwefel u. f. w. angeftellt hat) *), ausgehen könne, um die Electro-Chemie zu *gründen*, dafs man dabei vielmehr von den *Metall-Niederfchlägen* ausgehen müffe. Für diefe *Klaffe von chemifchen Erfcheinungen* hat der Verf. fchon vor mehrern Jahren die *Polar-Electricität* (Galvanismus) als das *Bedingende* derfelben

*) M. f. Gilb. Annal. J. 1808 St. 2 od. B. 28 S. 61.

aufs evidenteste erwiesen *). Auch zu Anfange der regulinischen Metall-Ausscheidung, wenn nur *ein* Metall, namlich das *fällende*, in der Flüssigkeit *sichtbar* ist, sind doch schon alle und selbst mehr Bedingungen erfüllt, als zur Hervorbringung des Galvanismus erforderlich wären. Denn die Flüssigkeit, aus welcher das Metall ausgeschieden werden soll, besteht aus *heterogenen* Elementartheilen, und die *Elementartheile des aufgelösten Metalls*, können mit *denen* des *fällenden* eine electro-chemische *Molecular-Kette* bilden. An diese müssen sich die *Wasser-Atome* polarisch anschliefsen, so dafs der *Sauerstoff* dieser Atome den *positiven* metallischen Elementartheilchen, und der *Wasserstoff* dagegen den *negativen* metallischen Elementartheilchen *zugekehrt* wird. Wenn die in der Auflösung sich befindenden *Elementartheilchen des aufgelösten* Metalls, mit denen des in *Masse* hineingetauchten eine solche electro-chemische Spannung eingehen, dafs erstere + E, letztere hingegen — E erhalten, so kann *gar keine merkliche Wirkung* Statt finden. Denn die Elementartheilchen des aufgelösten Metalls würden, vermöge ihres + E, nur dann *mit gehöriger Kraft* den Sauerstoff des Wassers anzuziehen vermögen, wenn nicht jedes derselben sich wenigstens einen Atom Sauerstoff *schon früher zugeeignet* hätte, und damit ein *Oxydul* oder *Oxyd*

*) M. s. dessen Aufsatz im 63sten Bande der *Annales de Chimie* 1807.

bildete. Entſteht aber eine dieſer gerade entgegengeſetzte electriſche Vertheilung, werden nämlich die Elementartheilchen des in Maſſe hineingetauchten Metalls poſitiv, hingegen die des aufgelöſten negativ electriſch, ſo *ordnen* ſich die Elemente der umliegenden *Waſſeratome* ſo, daſs der Sauerſtoff derſelben mit dem fällenden Metall, ihr Waſſerſtoff aber mit dem zu fällenden, oder mit deſſen Sauerſtoff, in *Berührung* tritt; und dann muſs aus leicht einzuſehenden Gründen, die Ausſcheidung des aufgelöſten Metalls erfolgen.

In den *Flüſſigkeiten*, die aus *heterogenen* Elementartheilen beſtehen, (und hierzu möchten wohl alle Flüſſigkeiten, ſelbſt die flüſſigen für einfach gehaltenen Metalle gehören), muſs zwiſchen dieſen Elementartheilen ein *beſtändiger Galvanismus*, und dadurch ein beſtändiger wechſelſeitiger polariſcher *Molecular-Austauſch* unterhalten werden, den man durch das auf Taf. III in Fig. 5 dargeſtellte kreisförmige Schema ausdrücken kann. Jede Waſſerzerſetzung, die man mit dem Namen *chemiſche* belegt, iſt daher nur eine *Störung* des natürlichen immer fortwährenden Molecular-Galvanismus, oder eine Ausgleichung des *unendlichen kreisförmigen* Molecular-Austauſches zu einem endlichen *linienförmigen*. Die *Atome* der *Flüſſigkeiten* ſcheinen demnach eben ſo *von einer bewegenden Kraft beſeelt* zu werden, wie die *Welten* im *Weltenſyſtem*, und wahrlich auch dieſe Welten ſind gegen den Raum, der ſie faſst, doch nur höchſtens *Atome*.

Mit Zugrundlegung dieſer Anſicht, die nicht nur für Flüſſigkeiten allein, ſondern auch für *Gasarten* gilt, läſst ſich leicht einſehen, warum ein auflösliches Salz, welches ſich auf dem Boden einer cylindriſchen mit Waſſer gefüllten Flaſche befindet, ſelbſt im Zuſtande der gröſsten Ruhe, ſich nach und nach in der Flüſſigkeit *gleichmäſsig vertheilt*, und warum ſich *Gasarten von ſehr verſchiedenem ſpecifiſchen Gewicht*, nach und nach (wie in Dalton's Verſuchen) *gleichmäſsig* mengen. Die heterogenen Elemente des Salzes treten nämlich dem polariſchen Molecularkreis des Waſſers bei, und ſo auch die Elemente der einen Gasart in Betreff der andern. Der *Flüſſigkeits-Zuſtand* der Körper ſcheint ſich aus dieſer ſteten *Elementar-Bewegung* am richtigſten erklären zu laſſen, und wenn man den flüſſigen Körpern dasjenige entzieht, was den Galvanismus *bedingt*, nämlich die *Wärme*, ſo werden ſie *ſtarr*, und umgekehrt. Dieſe Ideen ſind geeignet das Reich des *Todten* dem *Lebendigen* zu vindiciren.

Am Schluſs der Abhandlung, die ungefähr ſieben Druckbogen faſſen kann, und noch viele andere neue Thatſachen und Ideen enthält, zeigt der Verf., daſs man die *Metalle* als aus einem metalliſchen Subſtrat und —E beſtehend zu betrachten hat, und daſs das —E als das eigentliche, ſeit Lavoiſier in Vergeſſenheit gerathene *Phlogiſton* Stahl's anerkannt werden müſſe.

II. Merkwürdige Zersetzug des Wassers im Kreise der Volta'schen Batterie.

(Auszug aus der zweiten Abhandlung.)

Der Verf. versuchte *Jodine-Wasserstoffsäure* mittelst der Volta'schen Säule zu bereiten, und stellte zu dem Ende eine unten hermetisch geschlossene, ziemlich dicke Glasröhre, die er mit *Jodine-Alkohol* gefüllt hatte, mit ihrem untern geschlossenen Ende in ein Kelchglas mit Wasser. Die in der Röhre befindliche Auflösung der Jodine in Alkohol stand durch einen Platindraht mit dem negativen Pol, und das Wasser des Kelchglases eben so durch einen Platindraht mit dem positiven Pol einer electrischen Säule aus 100 Paar runden Platten von 6 Zoll Durchmesser in Verbindung. In diesem Zustande hatte sich der Apparat ein paar Stunden lang befunden, als der Verf. nun auch die in der Röhre und die in dem Kelchglase befindliche Flüssigkeiten durch ein paar angefeuchtete Amianthfäden mit einander verbinden wollte. Er bemerkte indess zu seiner nicht geringen Verwunderung, dass in der Auflösung schon Wirkung Statt gefunden hatte, *ohne* dass die Commucation gemacht war. Die Flüssigkeit in der Röhre war heller geworden und der positive Pol im Wasser des Kelchglases gab Gas.

Der Verfasser liess daher den Apparat stehen, wie er war, ohne die Amianthfäden anzuwenden, und es fand sich nach 16 Stunden der braune Jodi-

ne-Alkohol vollkommen *wasserhell* und in *Jodine-Wasserstoffsäure* verwandelt, die sich im Alkohol aufgelöst befand. Während dieser Zeit war ein wenig von dem braunen Jodine-Alkohol unten aus der Röhre in das Wasser des Kelchglases hinausgedrungen, welches den Verf. in der Vermuthung bestätigte, dass die Röhre unten einen *Riss* habe. Als er sie untersuchte, fand sich wirklich ein sehr *feiner Riss* am untern Theil der Röhre, durch den aber ohne Mitwirkung des Galvanismus die Flüssigkeit nicht herauszudringen vermochte.

Er reinigte nun den Apparat, füllte die Röhre und das Kelchglas zum Theil mit einer Auflösung von *Silbersalpeter*-Krystalle in Wasser, und stellte die Röhre wie vorher in das Kelchglas. Als darauf der positive Pol mit der Flüssigkeit des Kelchglases und der negative Pol mit der Flüssigkeit der Röhre in Verbindung gesetzt wurde, bemerkte er folgendes. Am positiven Pol bildete sich *graphytfarbiges Silber-Hyperoxyd*, welches sich fest und in krystallinischer tetraedrischer Gestalt am Platindraht *anlegte*. Es ist dadurch leicht zu erkennen, dass, wenn auch nur ein Stäubchen davon in *kaustisches Ammoniak* gethan wird, sogleich eine sehr starke *Gas-Entbindung* Statt findet, indem dann der Stickstoff des Ammoniaks frei wird. Am *äussern Riss* der Röhre schlug sich reines, sehr weisses, blätterförmiges Silber metallisch nieder. Der *innere Riss gab nur Gas*, das ohne Zweifel *Sauerstoffgas* war, und der negative Pol (gleichfalls Platin-

draht) hatte sich, so wie der äussere Riss, mit metallischem dendritisch geordnetem Silber belegt.

Das Glas selbst, fährt der Verf. fort, ist kein Leiter, und schon die lange Zeit, welche erforderlich ist, bis sich die Leitung durch die Röhre hindurch äussert, beweist, dass sich die *Flüssigkeit* erst in den Riss, zwischen den getrennten Glasflächen *insinuiren* muss, ehe die Leitung Statt finden kann. Ist dieses aber ein Mal geschehen, so verhält sich diese *höchst dünne*, zwischen den Glasflächen *eingepresste Wasserschicht* wie ein *fester* Leiter, oder vielmehr wie ein *edles Metall*, und Wasser zersetzt auf diese Weise, mittelst der Volta'schen Säule, Wasser, indem es die Elemente desselben *gasförmig* entwickelt.

In dieser merkwürdigen Thatsache findet der Verf. ein wichtiges *Argument* für seine schon im J. 1805 gegebene *Theorie* der galvanischen Wasserzersetzung *). Das *Charakteristische* dieser Theorie besteht darin, *dass die Elemente der Wasseratome selbst entgegengesetzte electrische Zustände annehmen*, wodurch ein wechselseitiger *Molecular-Austausch*, während der Einwirkung der Säule, in der ganzen zwischen den Polen befindlichen Reihe von Wasseratomen Statt finden muss. Hierin unterscheidet sich auch diese Theorie *wesentlich* von der ihr übrigens analogen, welche Ritter (schon 1801) in Band 9 von Gilbert's Annalen aufgestellt, sie aber irriger

*) Man sehe den 58. Bd. der *Annales de Chimie*.

Weise für unmöglich gehalten hat. Dieser Theorie zu Folge müssen die zwischen den Glasflächen eingepressten Wasseratome, deswegen, *weil sie ihrer Beweglichkeit beraubt sind*, sich ganz der Erfahrung gemäss, nämlich wie ein fester, nicht-oxydirbarer und auch nicht-hydrogenirbarer Leiter verhalten. Denn wenn sie ihre Beweglichkeit noch hätten, so würde dieselbe Wirkung in der galvanisirten Molecular-Reihe *continuirlich* (nämlich so + — + — + — + —) Statt finden, die jetzt, da sie ihre Beweglichkeit *verloren* haben, *abgebrochen* (nämlich so + — + — ▬ + — + —) erscheint, und erst dadurch *sichtbar* werden kann. Auch dient diese Thatsache zur Bestätigung der Ansicht, die der Verf. in Betreff eines immerwährenden Galvanismus zwischen den Elementartheilen des Wassers aufgestellt hat. Denn wenn man das Wasser *verhindert*, diese stete Molecular-Bewegung auszuüben, so verhält es sich nicht mehr wie ein Leiter der zweiten Klasse, (oder wie eine Flüssigkeit), sondern es nimmt die Eigenschaft eines Leiters der ersten Klasse (eines festen Körpers) an. Hierauf gründet der Verf. den wahren Unterschied zwischen *Leitern der ersten* und denen *der zweiten Klasse* *).

*) Das Eis würde sich ohne Zweifel auch wie ein Leiter der ersten Klasse verhalten, und als Pol der Säule angewandt aus dem Wasser die Elemente gasförmig entwickeln, wenn es nicht bei der zu seiner Existenz erforderlichen *Temperatur* seine electrische *Leitkraft verloren* hätte.

Aus einigen Beobachtungen des Verfassers ergiebt es sich, daſs die *Jodine*, wenn sie auf einer Glasplatte geschmolzen und vom *Wasser durchdrungen* worden ist, und nun als + und — Pol der Säule angewendet wird, sich wie ein fester Leiter verhält, *der aber keins der Elemente des Wassers entweichen läſst, sondern sich mit jedem besonders zu Jodine-Wasserstoffsäure und zu einem noch nicht gehörig gekannten Körper (Jodineoxyd) verbindet.*

Am Schluſs sagt der Verf.: „Es ist höchst auffallend, daſs sich an der *innern* Seite der Glasröhre am Riſs, (nämlich im oben erwähnten Versuch) der daselbst die Function des Pluspols übernimmt, durchaus keine *Spur von Hyperoxyd* des Silbers bildet, indem sich daselbst *blos* Sauerstoffgas entwickelt, während doch an dem Pluspol, der durch den *Platindraht* repräsentirt wird, sich anfangs *nur Hyperoxyd* und *kein Gas* erzeugt. Noch auffallender ist es, daſs nachdem der Platindraht sich gehörig, (etwa nach einigen Stunden) *mit Hyperoxyd belegt* hat, derselbe nun auch *Sauerstoffgas* zu entbinden anfängt, *ohne* daſs sich ferner noch Hyperoxyd erzeugt. Man möchte, sagt er, hieraus schlieſsen, daſs die metallische Platina dem Hyperoxyd nur bei der unmittelbaren Berührung etwas *Imponderables* zu ertheilen vermag, welches zu seiner Existenz *absolut erforderlich* ist, und das ihm weder vom *Hyperoxyd*, noch von der *einge-*

engten Wasserschicht unmittelbar ertheilt werden kann.

III. *Ueber die Verbindung der Anthrazothion-säure (Schwefel-Blaustoffsäure) mit Kobaltoxyd.*

(Auszug aus der dritten Abhandlung.)

Die Krystalle des schwefelsauren Kobalts haben eine röthliche Farbe. Der Verf. übergoss sie mit ein wenig Wasser, und fügte dann eine Auflösung des schwefel-blaustoffsauren Kali in Alkohol (diese Annal. B. 53 S. 193) in gehörigem Maasse hinzu. Sogleich veränderte die Flüssigkeit ihre anfangs rothe Farbe in eine herrliche *saphirblaue*.

Diese Erscheinung ist dem gebildeten anthrazothionsauren Kobaltoxyd zuzuschreiben, welches sich leicht im Alkohol auflöst, während das gebildete schwefelsaure Kali zurückbleibt. Aus der blauen geistigen Auflösung kann man das anthrazothionsaure Kobaltoxyd in Gestalt von sehr schön blauen prismatischen Krystallen, durch allmähliges Verdampfen erhalten. Dies blaue Kobaltsalz zerfliesst in feuchter Luft, und die Flüssigkeit nimmt allmählig eine violette, und endlich rosenrothe Farbe an. Noch mehr Wasser, das hinzugefügt wird, macht die Farbe fast ganz, bis auf eine röthliche Nüance verschwinden. Wird Alkohol zu der violetten oder zu der rothen durch Zerfliessen an der Luft gebildeten Flüssigkeit hinzugethan, so ver-

wandelt sich die rothe Farbe sogleich in eine herrliche *blaue*, indem er Wasser dem Salz entzieht und es zugleich auflöst. Diese Eigenschaften zeigt das Kobaltsalz auch, wenn es in sehr geringer Menge vorhanden ist, deutlich, weil die färbende Kraft desselben stark ist. Es kann daher dieses Verhalten als Entdeckungs- und Ausscheidungs-Mittel des Kobalts benutzt werden.

Schreibt man mit der *blauen*, concentrirten, alkoholigen Auflösung einige Worte auf Papier, so erscheint die Schrift nach dem Abtrocknen schön *blau* und verschwindet über Wasserdämpfe, oder durch öfteres Anhauchen. Dieses kann so oft als man will, wiederholt werden. Alkalien scheiden aus der Auflösung des blauen Kobaltsalzes das Kobaltoxyd im Zustande des Hydrats ab. Als kaustisches *Ammoniak* im Uebermaafs zugesetzt wurde, so entstand anfangs kein Niederschlag. Als aber dann die Flüssigkeit in gelinder Wärme abgedampft wurde, entwich das flüchtige Kali, und es fiel blaues *Kobaltoxyd-Hydrat* zu Boden. Endlich, als die Flüssigkeit fast ganz verdampft war, wurde der Rückstand wieder schön blau, und gab mit Alkohol blaues anthrazothionsaures Kobalt. Dieses scheint zu beweisen, dafs, wenn nur *wenig Wasser* vorhanden ist, das Kobaltoxyd-Hydrat das anthrazothionsaure Ammoniak zu zersetzen vermag, indem es Ammoniak austreibt, welches vorzüglich dann Statt findet, wenn absoluter Alkohol mit gegenwärtig ist.

Klaproth äuſserte einſt, die *grüne* Farbe der Schriftzüge des ſalzſauren Kobalts rühre vom Eiſengehalt her. Folgende Beobachtungen des Verf. widerſtreiten aber dieſer Behauptung. Mengt man zu 4 bis 5 Tropfen der blauen geiſtigen Kobalt-Tinktur einen Tropfen der rothen geiſtigen concentrirten anthrazothionſauren Eiſen-Tinktur, ſo erhält man eine Tinte, deren Schriftzüge nach dem Abtrocknen immer noch ſchön *blau* (nicht grün) erſcheinen. Daſſelbe erfolgt, wenn man Statt der Eiſen-Tinktur geiſtige anthrazothionſaure Nickelauflöſung anwendet. Zerſetzt man dagegen das reine anthrazothionſaure Kobalt (z. B. in einem Uhrglaſe) durch ein oder ein paar Tropfen reiner *Salzſäure*, ſo erhält man nach dem Verdunſten einen *grünen* Rückſtand von ſalzſaurem Kobalt, der im Waſſer ohne Alkohol aufgelöſt, einen *grüne* ſympathetiſche Tinte liefert. Reines ſalpeterſaures Kobalt in Waſſer aufgelöſt, giebt ein *roſenrothes*, und eſſigſaures Kobalt eine der anthrazothionſauren Kobalttinte analoge *blaue* ſympathetiſche Tinte. Demnach hängt die Verſchiedenheit der Farben der ſympathetiſchen Kobalttinten von der Verſchiedenheit des Auflöſungs-Mittels, d. h. der *Säuren* ab.

IV. *Zwei neue und kräftige Heilmittel der Heilkunde vindicirt.*

(Auszug aus der vierten Abhandlung.)

Der Verf. fand, daſs die *blutrothe anthrazothionſaure* (*ſchwefel-blauſtoffſaure*) *Eiſenoxyd-Tinktur* die man durch Vermengung von einer Auflöſung des *anthrazothionſauren Kali* in *Alkohol* mit einer Auflöſung des rothen ſchwefelſauren Eiſenoxyds in Alkohol leicht erhalten kann, ſich wenigſtens eben ſo gut als andere *Eiſenmittel* in der Heilkunde anwenden laſſe. Er glaubt, daſs dieſe Eiſen-Tinktur wirkſamer als alle übrige bisher bekannte Eiſen-Tinkturen iſt. Ein Bauer, der 1½ Jahre lang an einer chroniſchen Diarrhoe gelitten hatte, wurde durch die rothe Tinktur nach und nach wieder hergeſtellt. Auch gingen ihm während der Kur viel Spulwürmer ab. In kleinen Quantitäten angewandt, hat auch das anthrazothionſaure *Kali* keine ſchädliche Wirkung auf warmblütige Thiere, als z. B. auf Vögel, Hunde.

Der Verfaſſer bemerkt noch beiläufig, daſs ein mittelmäſsig groſser Jagdhund auch dann keine üble Wirkung ſpürte, als er ihm *eiſenblauſaures Kali* zu 40 Gran auf zwei Mal innerhalb einer Stunde eingegeben hatte. Es verdient daher von Aerzten ſorgfältiger unterſucht zu werden, ob in dieſer dreifachen Verbindung das Eiſen oder das Kali der Körper ſey, welcher die bekannten giftigen Wirkungen der Blauſäure vermindert oder aufhebt.

Das zweite Heilmittel, über welches der Verf. wegen Kränklichkeit an sich selbst Erfahrungen angestellt hat, ist ein von Hrn. Döbereiner (im 8ten Bande von Schweigg. Journ. S. 407) vorgeschlagenes. Es ist nämlich das *Gährbad.* Dieses bereitete er sich dadurch, daſs er wäſsriges Malzinfusum mit Hefen in Gährung stellte. Während der stärksten Gährperiode bediente er sich eines solchen Bades, zwei Mal täglich, gegen Nervenübel, an denen er litt und die bei ihm ein secundäres Uebel sind. Diese Nervenübel wurden nach dem Gebrauch mehrerer Gährbäder auffallend beseitigt. Er glaubt daher diese Gährbäder auch andern empfehlen zu dürfen. Wie die warmen *natürlichen* Bäder erhalten sie sich viele Stunden lang *von selbst warm.* Der Verfasser zeigt noch, wie man durch eine einfache Vorrichtung auch das während des Gährens dieser Bäder sich entwickelnde kohlensaure Gas in Wasser auffangen könne, um dieses dann zum *innern* Gebrauch zu benutzen.

V.

Beweis, dafs im Innern der Erde ein Planet befindlich ist;

von

dem Professor Steinhaeuser in Halle.

Auf einer Seifenblase im grofsen Weltall herumzufliegen, wünschen diejenigen nicht, die nur erhalten zu seyn und auf festem Pfeiler ihr Daseyn gestützt zu sehen wünschen. Daher wundere ich mich gar nicht, dafs man den Kopf schüttelt und ungläubig ist, wenn die Idee aufgestellt wird, dafs unsere Erde eine Hohlkugel sey, und dafs in dem Innern sich Körper nach regelmäfsigen Gesetzen bewegen. Man vergleiche indessen die Seifenblase mit der Erde. Man gebe der Hülle der ersten 0,001 Zoll Dicke, dem Durchmesser 2 Zoll, so wird, da die Erde 1720 Meilen Durchmesser hat, die Dicke der Erdrinde im Verhältnifs der Seifenblase immer noch beinahe 1 Meile betragen. Uns Erdenwürmer trägt aber ein einziges Spundbrett von 1 Zoll Dicke, folglich brauchen wir auch bei diesem Vergleich noch nicht zu zittern. Lasse ich nun der äufsern Erdrinde 50 Meilen Dicke, so wird man ge-

ſtehen, daſs dann an gar keine Gefahr zu denken ſey.

Die bis jetzt aufgeſtellten Beweiſe für die angeführte Meinung fangen noch kaum an, dem Aſtronom und Naturforſcher einzuleuchten, wie viel weniger werden ſie das Publikum überzeugen? Daher halte ich es für nothwendig, die Zahl der Beweiſe ſo lange zu vermehren, und die Sache ſo lange von mehrern Seiten zu betrachten, bis die Naturforſcher und Meſskünſtler gläubig zu werden anfangen.

Wir ſind gewohnt, uns die Erde lieber als Fläche, wie als Kugel vorzuſtellen. Betrachten wir ſie auch als Kugel, ſo entwerfen wir ſie entweder als orthographiſche oder als ſtereographiſche Projection auf die Ebene, oder wir ſuchen andere Projectionsarten auf, um im Kleinen ein der Wahrheit im Groſsen nahe kommendes Bild zu entwerfen.

Die Beweiſe für die Wahrheit meiner Behauptung laſſen ſich in *projicirende*, *berechnende* und *gemiſchte* abtheilen.

Die *projicirenden Beweiſe* nähern ſich der Wahrheit ſowohl auf dem orthographiſchen als ſtereographiſchen Wege. Die *orthographiſche* Projection ſetzt das Auge in unendlich weite Entfernung und läſst alle Strahlen parallel in das Auge einfallen. Bei dem *ſtereographiſchen* Wege iſt dagegen der Ort des Beobachters gegeben. Diejenigen, welche auf dieſe Weiſe Charten verzeichnen,

ſetzen den Ort des Auges bald innerhalb bald auſserhalb der Erdfläche. Der graphiſche Weg iſt der augenſcheinliche und ſinnliche, und als ſolcher die beſte Grundlage für den intellectuellen oder rechnenden. Wende ich beide Wege auf das vorliegende Problem an, deſſen Auflöſung ich unternehme, ſo muſs ich beide in zwei Unterabtheilungen bringen: nämlich den *graphiſchen* in den orthographiſchen und ſtereographiſchen, den *rechnenden* dagegen in den reducirenden und interpolirenden. Der *reducirende* ſtützt ſich auf den graphiſchen und nimmt ihn in Rechnung; der *interpolirende* ſucht blos Geſetze für gegebene Zahlengröſsen.

Führen alle dieſe Wege auf gleiche Reſultate, ſo dürfte keine Möglichkeit einer andern Auflöſung übrig bleiben.

Ehe ich nun an graphiſche Auflöſung des Problems über die Veränderlichkeit der Abweichung der Magnetnadel an einem und demſelben Orte mich wage, ſo ſehe ich erſt nach, was zeither geſchehen ſey, um die Beobachtungen ſelbſt graphiſch darzuſtellen.

Wenn man die Zeiten als Abſciſſen, die ihnen zugehörigen, an einem gegebenen Orte zu verſchiedenen Zeiten beobachteten Abweichungen aber als auf erſtern perpendiculare Ordinaten conſtruirt, und durch die Endpunkte der letztern eine krumme Linie verzeichnet, wie dieſes ſchon L a m b e r t in ſeinen Beiträgen 1. Theil S. 476 für die Pariſer Abweichungen gethan hat, ſo entſteht eine Curve

(Taf. III Fig. 1), deren Anblick so fort auf Gesetze der Stetigkeit der Veränderlichkeit der Abweichungen der Magnetnadel zurückführt.

Die Curve hat die Gestalt eines *S*, also einen Wiederkehrungs-Punkt oben, und einen unten, in denen ihre Richtung oder Tangente der Abscissenlinien parallel wird. Nähert sich die Abweichung diesen Wiederkehrungspunkten, so ändert sie ihre Gröfse in mehreren Jahren nur um ein weniges, das heifst, sie ist stationär. Dahingegen ist die Veränderlichkeit derselben ein Gröfstes, wenn die Abweichung das Mittel zwischen diesen Wiederkehrungspunkten hält. Lambert schlofs aus dem Anblick dieser Linien, dafs die Magnetnadel 210 Jahre brauche, um von einem Maximo der Abweichung zu dem andern zu gelangen. Diese Angabe weicht wenig von der ab, die ich durch Interpolationen gefunden habe, wodurch die ganze Periode (also der doppelte Zeitraum) auf 440 Jahre vorläufig durch meine Interpolations-Rechnungen bestimmt worden ist, nach denen dieselben Abweichungen an demselben Orte wiederkehren sollen *).

In der That fehlte wenig, dafs nicht Lambert auf diesem Wege die ganzen Gesetze der Veränderlichkeit der Abweichung der Magnetnadel entdeckt hätte. Denn er durfte nur die Natur dieser Linien entwickeln, und ihre Analogie mit bekannten geometrischen Curven untersuchen. Wür-

*) Diese *Annalen* J. 1817 Dec. od. B. 57. S. 343.

de er nun eine gefunden haben, welche mit der verzeichneten übereinſtimmte, ſo hätte er Veranlaſſung gehabt, auf die Urſache und Gröſse der Bewegung zurückzuſchlieſsen, und hätte der Frage Genüge leiſten können.

Vergleicht man dieſe Linien mit der Cycloide, ſo findet man zwiſchen beiden ſehr viele Aehnlichkeit und kann daher ſchlieſsen, daſs ſie durch Kreisbewegung verurſacht werde.

Die nähere Beſtimmung des erzeugenden Kreiſes macht uns mit der Bahn bekannt, in welcher die Urſache dieſer Erſcheinungen ſich bewegt. Fig. 1 ſtellt die nach Beobachtungen verzeichneten *Pariſer* Abweichungen vor. Auf der Linie *AB* findet man die gleichförmig fortlaufenden Jahrzahlen von 10 zu 10 Jahren. Parallel mit der Linie *CD*, welche auf erſterer perpendicular ſteht, und von 5 zu 5 Graden abgetheilt iſt, ſind die dieſen Jahren entſprechenden, ungleichförmig wachſenden und abnehmenden Abweichungs-Beobachtungen, als Ordinaten, nach der auf *CD* befindlichen Scale, welche 20° auf 0,1 Pariſer Fuſs vorſtellt, verzeichnet. Durch die Endpunkte derſelben geht die Schlangenlinie *EFG*, welche das Fortſchreiten der Abweichung augenſcheinlich macht. Dieſe Linie gehört in das Geſchlecht der Cycloiden, mit denen ſie die Ordinaten gemein hat, obwohl ihre Abſciſſen gleichförmig fortlaufen. Man kann daraus ſchlieſsen, daſs der Mittelpunkt des erzeugenden Kreiſes ſich nicht im Raume fortbewege, ſondern daſs

dessen Bewegung bei dieser Verzeichnungsart nur scheinbar in der Zeit erfolge.

In der Cycloide stehen die Ordinaten, wenn man solche von den Wiederkehrungspunkten an rechnet, im Verhältniss von R — R cos. mt, wenn R den Halbmesser des erzeugenden Kreises, mt aber die Winkelgeschwindigkeit durch Zeit t ausgedrückt, angiebt. Diese soll der Abweichung, oder φ gleich seyn, daher kann man setzen

$$\varphi = R - R \text{ cos. } mt.$$

Es stehen also die Unterschiede zwischen den magnetischen Abweichungen nach dieser Voraussetzung im Verhältniss von cos. mt.

Wählt man nun nur einige von den Pariser Abweichungs-Beobachtungen, welche in nachstehender Tafel verzeichnet sind, zur Vergleichung mit den Abscissen einer Cycloide, so entsteht nachfolgende Tafel:

Jahrzahl	beobacht. Abweichung	t,	mt	cos. mt.	berechnete Abweichung
1540	7°. 0′	—40	—32°42′.	0,84151	7°. 19′ östlich.
1580	11. 10.	0	0.	1,00000	9. 48.
1603	8. 45.	23	18°.18	0,94665	8. 57.
1640	3. 0.	60	49. 5.	0,65496	4. 20.
1666	0. 0.	86	70 22.	0,33600	— 0. 33. westlich.
1700	8. 12 W	120	99. 5½	-0,15988	8. 18
1730	14. 25.	150	122. 43.	-0,54048	14. 16
1760	18. 0.	180	147. 16.	-0,84120	18. 56
1800	22. 15.	220	180.	-1,00000	21. 24

Man theile, nach Lambert's Vorschrift, diese Beobachtungen in zwei Klassen, und suche die

arithmetiſchen Mittel der Ordinaten und Abſciſſen beider Klaſſen, hier der beobachteten Abweichung und der Coſinus von mt. Man ziehe ſowohl die Mittel der Abſciſſen als die der Ordinaten von einander ab, und dividire die Unterſchiede zwiſchen den Mittelzahlen der Abweichungs-Winkel durch die Unterſchiede der Mittelzahlen der Coſinus der Winkel. Dieſe Unterſchiede ſind hier den Summen der Mittelzahlen gleich, weil auf der einen Seite das negative, auf der andern das poſitive gelegen iſt. Der Quotient

$$\frac{41^{\circ}.\,42}{1{,}39121} = 15^{\circ}.\,36 = 10{,}6\,[?]$$

giebt den Halbmeſſer des erzeugenden Kreiſes. Multiplicirt man mit dieſem in die obere Mittelzahl, den Coſinus = 0,75582, ſo findet man als Product den Mittelpunkt der Ordinaten, ganz nach Lambert's Vorſchrift, 11,79°. Hiervon die Mittelzahl der kleinern Abweichungs-Beobachtungen abgezogen, welche 5,98° beträgt, giebt als Unterſchied die Excentricität des Nullpunkts — 5,81 = e. Hieraus ergiebt ſich die einfache Gleichung.

$$\varphi = R \mp e \mp R \text{ coſ. } mt.$$
$$= 15{,}6 \mp 5{,}81 \mp 15{,}6 \text{ Coſ. } \frac{9t}{11}$$

welche die Abweichungs-Periode von 440 Jahren, daher $m = \frac{360}{440} = \frac{9^{\circ}}{11}$, vorausſezt. Mit Hülfe dieſer Formel ſind wiederum die in der letzten Columne der vorſtehenden Tafel enthaltenen Abweichungen berechnet, welche von den beobachteten Ab-

weichungen der 2ten Columne nur wenig verschieden sind.

Das unsicherste Element dieser Rechnung ist *die Periode von 440 Jahren* und der davon abhängige Werth von m. Aendert sich dieser, so verändert sich auch die Gröfse des Halbmessers und die Excentricität des Nullpunkts der Abweichung. Doch beträgt letztere Veränderung nicht allzuviel.

Setzt man das Maximum der östlichen Abweichung auf 1580, und das Maximum der westlichen auf 1818, so beträgt der Zeitunterschied 238 Jahre. So viel Zeit gebraucht also die Magnetnadel, um von dem östlichen Maximo der Abweichung zu dem westlichen überzugehen. Die Construction der angegebenen Linie fordert, dafs eben so viel Zeit verfliefsen müsse, wenn die Nadel von ihrer westlichen gröfsten Abweichung wiederum zum östlichen Maximo zurückkehren solle. Hieraus also folgt die Periode oder die ganze Umlaufszeit von 476 bis 480 Jahren. Der Weg, den der Magnet jährlich beschreibt, würde daher nicht $\frac{9}{11}$ sondern $\frac{3}{4}$ Grade betragen.

Unternimmt man mit diesem Elemente die Rechnung nochmals, so erhält man die Gleichung

$$\varphi = 16^\circ \text{ Sin. } \frac{3t}{4} \pm 7{,}767.,$$

welche ebenfalls der Wahrheit sehr nahe kommende Resultate giebt. Letztere Gleichung ist ihrer Form nach von ersterer darum etwas verschieden, weil bei jener der Anfang der Ordinaten von dem

Maximo der Abweichung ſelbſt gerechnet worden, hier aber ſolcher von dem Jahr 1696 an gerechnet wird, in welchem das Maximum der Veränderlichkeit der Abweichung der Magnetnadel Statt gefunden hat, und welches der Zeit nach mitten zwiſchen den Jahren innen gelegen iſt, in denen die Abweichung ſelbſt ein Gröſstes iſt. In dieſem Falle findet die Gleichung für die *Cycloide* Statt

$$\varphi \pm e = R.\ \text{Sin.} mt.$$

Um dieſe Linie zu *beſchreiben* (Taf. III Fig. 2) nehme man nach einen tauſendtheiligen Maaſsſtab zuerſt die Excentricität und trage ſolche auf die Weſtſeite der Linie oo, welche keine Abweichung angiebt, oder der Abſciſſenlinie. Durch den ſo beſtimmten Punkt ziehe man eine Parallele *LM* mit der Abſciſſenlinie oo; dieſe geht durch den Mittelpunkt des erzeugenden Kreiſes hindurch. Nach eben demſelben Maaſsſtab nehme man den Halbmeſſer *KL* des erzeugenden Kreiſes, und beſchreibe aus einem beliebigen Punkte mit dieſem Halbmeſſer einen Kreis. Dieſen Kreis theile man in 480, oder wenn man nur die Beſtimmung von 10 zu 10 Jahren ſucht, in 48 gleiche Theile, von der Parallele mit der Abſciſſenlinie. Man theile die Abſciſſenlinie oo in gleiche Theile, ſo daſs die Theile mit der Eintheilung des Kreiſes harmoniren, z. B. von 10 zu 10 Jahren, und errichte auf dieſen Theilungspunkten Perpendiculare, und verlängere ſolche ſo lange, bis ſie die ihnen entſprechenden Parallelen ſchneiden. Durch dieſe Durch-

ſchnittspunkte ziehe man eine Curve; ſie wird die nach Beobachtungen verzeichnete beinahe decken, wenn man die Beobachtungen und die ihnen entſprechenden Zeiten nach eben dem Maaſsſtab verzeichnet hat. Kleine Unterſchiede werden ſich theils aus Mängeln der Beobachtungen, theils aus Fehlern der Elemente, theils aus der Projections-art, theils aus Anomalien der Bewegung erklären laſſen.

Mängel der Abweichungs-Beobachtungen ergeben ſich, wie ſchon Lambert bemerkt hat, mit vieler Wahrſcheinlichkeit bei der beſchriebenen Verzeichnungsart. Denn wenn man die Curve durch die Enden der Ordinaten hindurchzieht, ſo wird, wenn man das Geſetz der Stetigkeit befolgt, ein Ende der nach Beobachtungen verzeichneten Ordinaten etwas oberhalb, ein anderes etwas unterhalb dieſer Linie fallen, und man wird daraus abnehmen, daſs die Beobachtungen in dem einen Falle die Abweichung zu groſs weſtlich, im andern zu viel öſtlich ergeben. Auch die Elemente wird man aus der verzeichneten Abweichungslinie beurtheilen und verbeſſern können. Denn man erkennt daraus das Maximum der öſtlichen und weſtlichen Abweichung, deren halbe Summe der Halbmeſſer des erzeugenden Kreiſes iſt. Zieht man von dieſem das Maximum der öſtlichen Abweichung ab, ſo giebt ſolcher die Excentricität des Mittelpunkts. Ich finde zum Beiſpiel für Paris auf dieſe Weiſe das

Maximum der weſtl. Abweichung	1812	22°	30′
der öſtl. Abweichung	1580	9	45
	232	32	15
Halbmeſſer des erzeugenden Kreiſes		16	7½
Excentricität		6	22½

Folglich

$$\varphi = 6^\circ\ 22\tfrac{1}{2}' \pm 16^\circ\ 7\tfrac{1}{2}'.\ \mathrm{Sin.}\,(t - 1696).\ 0^\circ.\ 46',55$$

weil die *Epocha* auf 1812 — $\frac{232}{2}$ fällt.

Iſt die auf dieſe Weiſe gezeichnete Linie ſtärker gegen die Abſciſſenlinie geneigt, als die nach Beobachtungen verzeichnete, ſo iſt man berechtigt, die Periode zu vergröſsern; iſt ſie weniger geneigt, ſo muſs die Periode vermindert werden. Andere Abweichungen beider Linien von einander laſſen auf Anomalien der Bewegung oder der Bahn ſchlieſsen, die man jedoch aus den vorhandenen Beobachtungen noch nicht zu beſtimmen wagen darf.

Die orthographiſche Methode läſst übrigens, weil ſie die weſtlichen Abweichungen eben ſo abnehmen läſst, als ſie zugenommen hat, unentſchieden, ob der Magnet in dem letzt verfloſſenen Jahrhundert die uns nächſte oder die uns gegen über gelegene Hälfte ſeiner Bahn weſtwärts durchlaufen habe. Und aus den Beobachtungen kann man nicht mit zureichender Zuverläſſigkeit ſchlieſsen, ob die Zeit, da die Magnetnadel ſich oſtwärts bewegt, gröſser oder kleiner ſeyn werde, als die, in welcher ſie ſich weſtwärts bewegt hat. Dieſes wird ſicherer aus den zeither wahrgenommenen Veränderungen

der Abweichung auf der ganzen Erdoberfläche geschlossen. Ueberdies kann die orthographische Methode nie der Wahrheit so nahe kommen, als die *stereographische* aus dem rechten Gesichtspunkte vorzeichnet. Denn die Magnetnadel und der Beobachter stehen, sie mögen auf der Oberfläche der Erde sich befinden, wo sie wollen, stets in gemessener Entfernung vom Mittelpunkte der Bahn des Magnets ab, und er betrachtet solche aus *einem* Gesichtspunkte.

Aus dem vorhergehenden wissen wir; daſs zu Paris die ganze Bahn unter einem Winkel

von 32° 15′ oder 32°,25 bis
31°,2

erscheine. Dieser Winkel gehört nicht mehr dem Durchmesser der Bahn, wie bei der orthographischen Projection, sondern nur der Chond. von 180° — 32° oder von 148° zu.

Während also die Magnetnadel von dem Maximum ihrer östlichen Abweichung zu dem Maximo ihrer westlichen Abweichung übergegangen ist, muſs der Magnet in seiner Bahn entweder 148° in den nächsten Meridianen westwärts, oder 212° in den entferntern ostwärts durchlaufen haben. Unter der Voraussetzung einer gleichförmigen Bewegung würde daher die ganze Abweichungsperiode in zwei Zeiten getheilt, deren eine sich zu der andern verhält wie 148 : 212 = 37 : 53. Nun geben die Beobachtungen die eine Zeit 232 Jahr. Es

muſs daher die andere durch die Verhältniſſe gefunden werden

53 : 37 = 232 : 162

oder 37 : 53 = 232 : 332,3.

Addirt man die beiden letzten Glieder dieſes Verhältniſſes zuſammen, ſo erhält man im erſtern Falle die Periode von 394 in letzterm von 564,3 Jahren. Durch Interpolations-Gleichungen für London und Paris habe ich dieſe Periode 432 bis 450 Jahren gefunden. Da nun dieſe Beſtimmung, unter der Vorausſetzung, daſs dieſe Periode 440 Jahre betrage, näher mit der erſtern als letztern Gröſse zuſammentrifft, ſo nehme ich vorerſt erſtere Beſtimmung hier an, um zu ſehen, wie weit ſich dadurch die gegebenen Abweichungs-Beobachtungen zu Paris wiederum darſtellen laſſen, und ſetze alſo, der Magnet habe ſich oſtwärts durch die uns entgegengeſetzten Meridiane jährlich durch $\frac{8}{10}$ Grade bewegt, und dadurch das Wachſen der weſtlichen Abweichung verurſacht, und es werde von nun an die Abweichung während des kürzern Zeitraums von 162 Jahren wiederum oſtwärts zurückkehren, und ihr öſtliches Maximum erreichen.

Die Entfernung vom Mittelpunkte der Bahn, zu dem Halbmeſſer der Bahn, muſs ſich in dieſem Falle verhalten, wie der Halbmeſſer zu dem Sinus von 16° 7½, oder wie 1 : 0,2776 = 18 : 5. Die Veränderlichkeit der Abweichung ſteht alſo in dieſem Falle im Verhältniſs des der kleinern Seite oder dem Halbmeſſer der Bahn gegen über gelegenen

Winkels in einem Dreieck, dessen zwei gegebenen Seiten das Verhältniss von 5 : 18 haben und einen Winkel einschliessen, welcher durch mt ausgedrückt werden kann, so fern unter t der Unterschied der Jahrzahl von dem Jahre verstanden wird, in welchem das Maximum der Veränderlichkeit der Abweichung Statt findet, unter m aber die Reductionszahl, wodurch diese Zeit in Bogentheile verwandelt wird. Hieraus entsteht, wenn man den gesuchten Winkel mit ϱ bezeichnet, die Gleichung

$$\text{cot.}\,\varrho = \frac{b}{\text{Sin. mt.}} \pm \text{cot. mt.}$$

in welcher $b = \frac{5}{18}$ ist. Im Fall der Excentricität der Magnetbahn wird aber ϱ der Unterschied zwischen der Abweichung φ und dem Winkel, unter welchem die Excentricität dem Beobachter erscheint. Somit ist

$$\text{cot.}\,\varphi \pm \alpha = \frac{b}{\text{Sin. mt.}} \pm \text{cot. mt.}$$

Dieses ist dieselbe Gleichung, die ich schon in den *Annalen* 1817 Decbstück S. 395 auf die Erfahrung angewendet habe, und welche solche so gut wiederum dargestellt hat. Nur sind hier die Werthe von b und m etwas verändert. Denn es ist

$$\text{cot.}\,\varphi \pm \alpha = \frac{5}{18.\ \text{Sin.}\ \frac{9}{10}t} \pm \text{cot.}\,\frac{9}{10}t$$

wo t dem Unterschiede von 1696 gleich ist. Nimmt man die ganze Periode zu 394 Jahre an, so ist

$$m = \tfrac{180}{197} \text{ und } l = 0{,}2776.$$

Erstere Gleichung ist mehr zur Hand und giebt schneller die Resultate. Daher berechne ich die Veränderlichkeit der Abweichung von 20 zu 20 Jahren oder von 18 zu 18 Graden. Dadurch habe ich folgende Tafel erhalten.

	$\varphi \pm \alpha$	φ		
1496	0 0	6 45 wstl.		
1516	4 39	2 6 wstl.		
1536	11 53	5 8 östl.	6 24 östl.	— 1°. 16′
1556	15 1	8 16	8 42	— 0 26
1576	17 4	10 19	10 42	— 0 23
1596	15 31	8 56	9 34	— 0 38
1616	13 3	6 18	7 0	— 0 42
1636	10 16	3 31	3 30	+ 0 1
1656	7 35	0 50 östl.	2 0	— 1 10
1676	3 53	2 52 wstl.	2 3 wstl.	+ 0 49
1696	0 0	6 45	6 55	— 10
1716	3 53	10 38 —	11 6	— 28
1736	7 35	14 20 —	15 40	— 1 20
1756	10 16	17 1 —	17 50	— 49
1776	13 3	19 48 —	19 30	+ 18
1796	15 31	22 16 —	22 0	+ 16
1816	17 4	23 49 —		
1836	15 11	21 46 —		
1856	11 53	18 38 —		
1876	4 39	11 24 —		
1896	0 0	6 45 —		

In der *ersten* Columne dieser Tafel sind die Jahrzahlen, in der *zweiten* die berechneten Werthe von ($\varphi \pm \alpha$) enthalten. Diese sind in der *dritten* durch Addition des angenommenen Werthes von $\alpha = 6° 45'$, oder durch Subtraction in den Jahren vor 1696, in Abweichungswinkel umgewandelt, welche die dritte Columne darstellt. Die *vierte* Columne enthält die aus der Reihe vorhandener Beobachtungen gefolgerten Abweichungen für dieselben Jahre. Die Differenzen zwischen beiden An-

gaben überſtiegen nur an ſeinigen Orten einen Grad, und können ſvermindert werden, wenn man den Werth von α vermindert. Es iſt nämlich die Summe aller Differenzen — 5°. 58, die Zahl derſelben 14. Man wird daher α um $\frac{5.58}{14}$ oder um 25′ vermindern müſſen, um zu bewirken, daſs die poſitiven und negativen Differenzen ſich einander aufheben. Die Reihe wird dann folgende.

1496	6	20	weſtl.	1716	10	13	weſtl.
1516	1	41	weſtl.	1736	13	55	—
1536	5	33	öſtl.	1756	16	36	—
1556	8	41	—	1776	19	23	—
1576	10	44	—	1796	21	56	—
1596	9	11	—	1816	23	24	—
1616	6	43	—	1836	21	31	—
1636	3	54	—	1856	18	13	—
1656	1	15	—	1876	10	59	—
1676	2	27	weſtl.	1896	6	20	—
1696	6	20	—				

Eine gröſsere Annäherung zur Wahrheit ſcheint bei den vorhandenen Materialien faſt unmöglich. Betrachtet man die jetzt berechneten Abweichungen als Ordinaten, die Zeiten aber als Abſciſſen, ſo erhält man eine *Curve*, welche von der cycloidiſchen, die wir erſt gefunden haben, bedeutend abweicht; denn ſie ſteigt nicht wiederum nach denſelben Geſetzen aufwärts, nach denen ſie abwärts ſtieg, ſondern verkürzt und beſchleunigt ihren Rückweg im Verhältniſs des weſtlichen Wachsthums.

Sehr leicht iſt es übrigens, auf dieſe Betrachtungen eine *Verzeichnungsart* zu begründen, welche die

Abweichung für jedes beliebige Jahr ohne alle Rechnung, durch bloſse Zeichnung, finden lehrt. Man beſchreibe (Fig. 3) mit beliebigem Halbmeſſer einen Kreis, theile ſolchen in 40 gleiche Theile, und ſchreibe dazu die Jahrzahlen in die Nähe der Zeit, in welcher man lebt, von 10 zu 10 Jahren. Z. B. von 1500 bis 1900. Durch das Jahr der *Epocha* für Paris 1696 und den Mittelpunkt ziehe man einen Durchmeſſer *CD*, und verlängere ſolchen über den Kreisumfang hinaus. Man gebe dieſem verlängerten Durchmeſſer eine Länge, welche zu dem Halbmeſſer in dem Verhältniſs ſteht, das nach der gegebenen Gleichung Statt finden ſoll, und aus den Maximis der Abweichungen gefolgert werden kann, z B. für Paris wie Sin. tot. : Sin. 16°, 7′. Aus dem ſo beſtimmten Punkte trage man hier gegen Oſten den Winkel α = *CPR* von 6° 20′ und beſchreibe einen Bogen *UST*, den man von der Linie der Excentricität ab in Grade und Theile, nach der gewöhnlichen Kreiseintheilung, rechts und links abtheilt. Schreibt man nun 0 zu dem Punkte, welcher in der Excentricitäts-Linie oder dem wahren Meridiane liegt, und ſofort gegen Oſten und Weſten die Grade der Abweichung, ſo wird man für jedes beliebige Jahr die Abweichung erhalten, wenn man ein Lineal an dem Mittelpunkte des letztern Bogens *P* und an dem gegebenen Jahre des Vollkreiſes anlegt, und nachſieht, was für Grade und Minuten dieſe verlängerte Linie auf dem Limbus abſchneidet. Dieſe werden beiläufig an

dem gegebenen Orte für das gegebene Jahr die beobachtete und zu beobachtende Abweichung abschneiden. Auch kann man diese Figur auf Pappe oder Holz leimen, in dem Mittelpunkt *P* ein Loth aufhängen, das ganze in die Vertikalebene bringen. Läſst man nun das Loth auf einen beliebigen Ort der Kreisbahn und das dabei befindliche Jahr einspielen, so wird das Loth, auf dem Limbus *STU*, die diesem Jahre zukommende Abweichung anzeigen.

Diese Verzeichnungsart setzt indessen das Vorhandenseyn der Gleichung für die Veränderlichkeit der Abweichung voraus. Man kann daher mit Recht die Frage aufwerfen, ob es nicht möglich sey, *blos aus einigen der Zeit nach hinreichend von einander entfernten Beobachtungen die ganze Bahn des Magnets*, wenigstens in Beziehung auf den Horizont des Beobachtungsorts, *blos durch Verzeichnung zu finden?* Dieses geht an, wenn die Periode der Abweichung und die daraus gefolgerte Winkelgeschwindigkeit bekannt ist. Denn in diesem Falle kann man die Zeit in Winkel umwandeln, und erhält dadurch die drei Winkel eines in der Bahn beschriebenen Dreiecks, wozu dann der Halbmesser der Bahn und die Excentricität zu berechnen sind.

Es sey die Periode der Abweichung 400 Jahre,* also die jährliche Bewegung $\frac{9}{10}$ Grad, und man wollte für *London*, wo die Abweichung 1580 11° 15′ östlich; 1700 8° westlich und 1805 24° 6′ westlich

beobachtet worden, ohne Rückficht auf gegebene Maxima, durch Zeichnung, die Abweichung für mittlere und folgende Jahre finden, fo verfahre man wie zuvor, und theile einen Kreis (Fig. 4) in 400 Grade, und fchreibe zu folchen in gehöriger Ordnung 400 Jahrszahlen, welche die gegebenen in fich einfchliefsen. Man bemerke die Orte der gegebenen Jahrszahlen und verbinde fie durch gerade Linien, *ab*, *ac*, *bc*, fo entfteht ein Dreieck im Kreife, in deffen Winkeln die gegebenen Orte gelegen find.

Es kommt nun nur darauf an, dafs man die relative Lage des Orts der Beobachtung in Beziehung auf diefe drei Punkte beftimme. Zu diefem Zweck frage ich, an welchem Orte würde man diefe drei Punkte unter fcheinbaren Gefichtslinien fehen, welche fo grofs find, als die Abweichungswinkel? Da ein Winkel an der Peripherie halb fo grofs, als ein Winkel am Centro ift, wenn beider Schenkel in den Enden einer und derfelben Chorde zufammen laufen, folglich alle Punkte, in denen man eine gegebene gerade Linie unter einem gegebenen Winkel fieht, in einer und derfelben Kreislinie liegen müffen; fo kömmt es hier nur darauf an, den Mittelpunkt und Halbmeffer diefes Kreifes zu beftimmen. Diefes aber kann fehr leicht aus dem gegebenen Peripheriewinkel gefchehen. Denn der Winkel am Mittelpunkte ift noch ein Mal fo grofs. Zieht man letztern von zweien rechten ab, fo hat man die Summe der beiden gleichen Winkel zwifchen der Chorde und dem Halbmeffer. Der einzelne Win-

kel zwiſchen der Chorde und dem Halbmeſſer iſt daher die Ergänzung des Peripheriewinkels zu einem rechten. Setzt man alſo an die Linie *bc* die Linien *bd* und *cd* unter Winkel an, welche dieſe Gröſse haben, ſo ſchneiden ſich ſolche im Mittelpunkte *d* des geſuchten Kreiſes. Kennt man dieſen Winkel, ſo kann man leicht mit einem Transporteur aus den Endpunkten der Chorde die Halbmeſſer nach dem Mittelpunkt ziehen und dadurch dieſen Mittelpunkt *d* beſtimmen.

Aus dem Mittelpunkt *d* beſchreibt man ſodann den Kreis *clk*, in welchem der geſuchte Punkt liegen muſs. Noch ſicherer findet man dieſen Halbmeſſer, wenn man die halbe Chorde durch den Sinus des Peripheriewinkels dividirt. Will man den Ort in dieſem Kreiſe beſtimmen, in welchem der Ort der Beobachtung gelegen iſt, ſo muſs man den Kreis auch beſtimmen, in welchem der andere Abweichungswinkel als Peripheriewinkel, in Beziehung auf die ihm gegenüber gelegene Seite des Dreiecks, betrachtet werden kann. Wo letzterer Kreis *alb* den erſtern ſchneidet, muſs der Beobachtungsort *l* liegen. Zieht man endlich durch das Jahr des Umkreiſes des erſt verzeichneten Kreiſes 1663, in welchem keine Abweichungen beobachtet worden, eine gerade Linie *hl*, ſo ſtellt dieſe den Meridian des Beobachtungsortes vor. Wird eine andere gerade Linie *gl* nach dem Mittelpunkte des Kreiſes vom Beobachtungsorte gezogen, ſo giebt der Winkel zwiſchen dieſer und letzt erwähnter den Winkel

der ſcheinbaren Excentricität. Somit alſo wird auch das letzte, was zu ſuchen war, gefunden.

Eben daſſelbe läſst ſich *durch Rechnung* finden. Trigonometrie reicht indeſſen nicht zur Auflöſung dieſer Aufgabe aus, ſondern man muſs ſich der Tetragonometrie, die in unſern Tagen faſt in Vergeſſenheit gerathen iſt, bedienen.

In dem Dreieck *abc* Fig. 4 iſt aus dem Zeitunterſchied der Jahrzahlen 1580 und 1700 und der jährlichen Bewegung des Magnets der Winkel *bac*, und eben ſo aus dem Unterſchied der Jahrzahlen zwiſchen 1700 und 1800 und der jährlichen Geſchwindigkeit, der Winkel *bca* bekannt. Ferner kennt man die Winkel *alb* und *blc* als die Unterſchiede zwiſchen den Abweichungen, die in den gegebenen Jahren beobachtet worden ſind. Man ſoll daraus die übrigen Winkel an den Diagonalen dieſes Vierecks beſtimmen.

$$ab : ac = \text{Sin. } bca : \text{Sin. } (a + c)$$
$$ac : cl = \text{Sin. } alb : \text{Sin. } cal$$

$$ab : cl = \text{Sin. } bca \,.\, \text{Sin. } alb : \text{Sin. } (a + c)\ \text{Sin. } cal.$$

$$ab : bc = \text{Sin. } c : \text{Sin. } a$$
$$bc : cl = \text{Sin. } blc : \text{Sin. } cbl$$

$$ab : cl = \text{Sin. } c \,.\, \text{Sin. } blc : \text{Sin. } a : \text{Sin. } cbl$$
$$= \text{Sin. } bca \,.\, \text{Sin. } alb : \text{Sin. } (a + c)\ \text{Sin. } cal.$$

Hieraus folgt

$$\frac{\text{Sin. } blc \,.\, \text{Sin. } a + c}{\text{Sin. } alb \,.\, \text{Sin. } a} = \frac{\text{Sin. } cbl}{\text{Sin. } cal}$$
$$= \frac{\text{Sin. } (cal + alb - c)}{\text{Sin. } cal}$$

$$\frac{\text{Sin. } blc \,.\, \text{Sin. } (a + c)}{\text{Sin. } alb \,.\, \text{Sin. } a \,.\, \text{Sin. } (alb - c)} + \text{cot. } (alb - c) = \text{cot. } cal.$$

Ist auf diese Weise cal gefunden, so finden sich leicht alle die übrigen Winkel dieses Vierecks. Mithin auf dem gewöhnlichen trigonometrischen Wege auch die Seite in Beziehung auf eine gegebene und die Lage des Orts b.

Ferner ist in dem Vierecke $bgla$ gegeben: $\alpha = lba$, $\beta = gab$, $\gamma = gab$, $\delta = bla$, $bga = \eta$, $gba = \vartheta$,

Es bleiben also nur noch die Vierecke $lga = \zeta$, $glb = \varepsilon$ zu berechnen.

Durch eine der vorigen ähnlichen Schlussform findet man

$$\cot. \zeta = \frac{\text{Sni.}\ (\alpha + \beta)\ \text{Sin.}\ \delta}{\text{Sin.}\ \alpha\ .\ \text{Sin.}\ \eta\ .\ \text{Sin.}\ \gamma} + \cot.\ \gamma.$$

Woraus man leicht die Grösse der Winkel glb und glh findet.

Dieses vorausgesetzt, berechnet man in dem Dreieck gal das Verhältniss zwischen ga und gl oder b.

Auf letztern beiden Wegen kann man immer drei und drei Beobachtungen in Rechnung nehmen, und da man dabei immer auf dieselben Resultate in der Hauptsache kommt, so kann man an der *kreisförmigen Bewegung* der unsichtbaren Ursache der Veränderung der Abweichung der Magnetnadel eben so wenig, als an der Bewegung der obern und untern Planeten zweifeln.

Zum Schluss bemerke ich, dass ich den *magnetischen Nordpol* unfern von Grönland, beiläufig unter 74° Polhöhe gesucht habe. Die Nachrichten, die wir durch die neuen nordischen Expeditionen über die Abweichung der Nadel erhalten haben, bestätigen diese Meinung ziemlicher Massen. Es sind nämlich dieselben, da sie eine Abweichung

wahrgenommen haben, welche gröſser als 90° iſt, in einen Kreis eingedrungen, der durch den geographiſchen und den magnetiſchen Pol der Erde geht, und deſſen Durchmeſſer dasjenige Stück dieſes Meridians iſt, welches zwiſchen dieſen beiden Polen innen liegt. In allen Punkten dieſer Kreislinie muſs eine Abweichung von 90° Statt finden; innerhalb des Kreiſes muſs die magnetiſche Abweichung gröſser, auſserhalb deſſelben kleiner als 90° ſeyn, in dem Stücke aber des Meridians durch den magnetiſchen Pol, welches zwiſchen dem geographiſchen und dem magnetiſchen Nordpole liegt, muſs ſie 180° betragen.

Es würde mich freuen, wenn ich hörte, daſs man auf dieſer Entdeckungsreiſe den magnetiſchen Nordpol der Erde wirklich umſchifft, und dadurch den Ort des einen Pols in einem gegebenen Jahre genau beſtimmt habe. Ich halte dieſes jetzt gerade für möglich.

Steinhäuſer.

VI.

Einige wissenschaftliche Nachrichten aus München, aus einem Briefe des Dr. Chladni.

(Ueber Fraunhofer's Licht-Versuche, von Sömmerring's Veredlung des Weins, einem sehr feinen neuen Gespinnst, und einer neuen Art *Camera lucida.*)

München den 28. December 1818.

Bei meiner jetzigen Anwesenheit in München fand ich drei neue wissenschaftliche Anstalten, die im Jahre 1812 noch nicht vorhanden waren: den gut eingerichteten botanischen Garten, das chemische Laboratorium, und die sehr zweckmäfsig eingerichtete Sternwarte, auf der aber die Aufstellung der Instrumente noch nicht vollendet ist.

Auf einer kleinen Seitenreise nach *Benediktbeuern*, um das optische Institut zu sehen, war es mir besonders interessant, von der dortigen Bereitungsart des Flintglases, welches viel besser, als das englische ist, einen deutlichern Begriff zu bekommen, und auch bei dem eben so gefälligen und bescheidenen, als verdienstvollen Fraunhofer von der Richtigkeit seiner Beobachtungen über die *Streifen* im Lichtspectrum der Sonne und anderer

erleuchtenden Körper *) mich durch den Augenschein zu überzeugen. Aus den bisherigen Beobachtungen möchte man sich wohl für berechtigt halten, zu schliessen, dass der Process, durch welchen auf der Sonne und wahrscheinlich auch auf andern Fixsternen das Licht entwickelt wird, kein Brennen, kein Glühen, und noch weniger eine Wirkung der Electricität seyn könne. Was es aber sonst seyn möge? darauf möchte wohl vor der Hand die beste Antwort seyn: Wir wissen es nicht, müssen aber suchen, es zu erforschen. Es wurde in dem optischen Institute unter andern auch an einem vollkommenen Apparate zu Beobachtungen dieser Lichtstreifen gearbeitet, vorzüglich aber an einem für die Sternwarte zu Göttingen bestimmten grossen Achromaten mit einem Objectiv von 9 Zoll Oeffnung und 160 Zoll Fokaldistanz. Das optische Institut wird bald nach München verlegt werden **).

Die in den Denkschriften der Königl. Akademie des Wissenschaften beschriebene Entdeckung des Geh. Rath von Sömmerring, dass durch

*) Ich habe sie dem Leser dieser Annalen vollständig nach den Denkschriften der Gesellschaft der Wissenschaften zu München im 7. St. J. 1817 (B. 56 S. 264) mitgetheilt. *Gilb.*

**) Hr. Geheimerath von Utzschneider hat nämlich Benedictbeuern mit allen Anlagen, wie ich von Herrn Blochmann, Inspector des mathematischen Salons in Dresden höre, der Regierung käuflich überlassen, mit Ausschluss des optischen Instituts. *Gilb.*

thierische Häute mehr das Wässerige, durch Häute aus Pflanzenstoffen aber mehr das Geistige einer aus Wasser und Weingeist bestehenden Flüssigkeit verdunstet, welche besonders für Veredlung der Weine von grossem Nutzen seyn kann, ist meines Wissens bis jetzt viel zu wenig beachtet und benutzt worden *). Um dieses zu thun, wird weiter nichts erfordert, als dass man den Wein, den man veredeln will, in einem mit Rindsblase oder einer andern Blase oben überbundenen und wohl verwahrten Zuckerglase, oder andern solchen Gefässe, an einem Orte, wo es nicht friert, so lange stehen lasse, als man es für gut findet. Von der geistigen Substanz geht dadurch fast nichts verloren, wohl aber von den wässerigen Theilen, und die geringe Mühe und der Verlust an Quantität stehn in einem sehr geringen Verhältnisse gegen den Grad der Veredlung. Diese Veredlung aber besteht nicht blos in einer Concentration, sondern hauptsächlich darin, dass ein Theil des Weinsteins und der erdigen Theile, die im Wasser, nicht aber in den geistigen Bestandtheilen aufgelöst waren, sich anfangs auf der Oberfläche und an den Seitenwänden ansetzten und endlich zu Boden fallen. Durch Einfrieren eines Theils des Weins erreicht man diesen Zweck nicht so gut, weil bei dem Frieren ein

*) Der folgende Aufsatz giebt eine kurze Uebersicht über diese interessanten Versuche und ihre Resultate.

Gilbert.

Theil des Weins zersetzt wird, und auch das Eis noch immer einen beträchtlichen Theil von weiniger Substanz enthält, welcher unbenutzt verloren geht. Von der Nützlichkeit der hier erwähnten Veredlungsart habe ich Gelegenheit gehabt, bei Herrn. Geh. Rath von Sömmerring mich durch eigene Erfahrung zu überzeugen, besonders an einem *Cyperweine*, von dem ein Sechstheil, und an einem *Montrachet*, von dem ein Fünftheil auf diese Art verdunstet war. Der Unterschied des auf diese Art veredelten, von dem unveredelten Weine, welcher indessen auch recht gut ist, war ganz auffallend. Ein *Markenbrunner* von 1811, von welchem vom ersten December bis zum ersten Weinachtsfeiertage nur ungefähr ein Sechstheil verdunstet war, hatte an Kraft sehr zugenommen, und hatte besonders mehr Firne oder Firnis (mehr substantiöses oder gewissermaßen wie fettig auf der Zunge liegendes) erhalten. In einigen Gegenden von Schwaben hat man, wie Hr. von Sömmerring mir sagte, diese Veredlung schon benutzt; man nennt das Verfahren dort: den Wein *bläseln.*

Merkwürdig war es mir, in einer Sitzung der königlichen Akademie der Wissenschaften eine ganz neue Art von sehr feinem und weissem Gespinnst zu sehen, welches der dortige Gensd'armerie-Oberlieutenant von Hebenstreit von Raupen des Elsbeerbaums (*prunus padus*) hatte verfertigen lassen, von welchem sinnreichen Verfahren im dortigen *Kunst- und Gewerbsblatte 1818 No. 41.* weitere

Nachricht zu finden ist. Es besteht im Wesentlichen darin, dass er die Raupen nur sehr spärlich füttert, und hernach die Unterlage, welche sie überspinnen sollen, mit dem Safte der Blätter bestreicht; diesem Geruche folgend kriechen sie, immer einen Faden nach sich ziehend, auf der Unterlage in den vorgeschriebenen Linien herum, um Nahrung zu suchen, wo keine ist, bis sie endlich wieder spärlich gefüttert werden; und wenn sie aus Hunger ein Loch in das Gespinnst fressen, zwingt er sie es wieder auszubessern. Das eine Product dieser Art war ein *Luftball* aus einem einzigen Stücke, *ohne Naht*, birnförmig gestaltet; als er durch Wärme ausgedehnt war, hatte er 4 Fuss Höhe, 3 Fuss im Durchmesser, 13 Kubikfuss Inhalt, und 26 Quadratfuss Oberfläche. Er war so leicht, dass die Wärme eines brennenden Fidibus oder Schwefelhölzchens hinreichte, ihn zum Steigen zu bringen. Das andere war ein *Tuch*, etwa einen Quadratfuss gross, zu dessen regelmässiger Randverzierung mit abwechselnd grössern und kleinern Ellipsen Hr. von Hebenstreit die Raupen gezwungen hatte.

Sehr nützlich für Naturforschung scheint eine neue Erfindung des Doktor von Sömmerring (eines Sohns des Geh. Rath und Akademikers) zu seyn, welcher sich jetzt in Wien aufhält, und von dem vieles für die Zukunft zu erwarten ist. Sie besteht darin, dass hinter einem Mikroskop oder Teleskop ein kleiner Spiegel, nicht viel grösser, als ei-

ne Erbſe, am beſten von ſehr fein und eben polirtem Stahl, in diagonaler Richtung angebracht wird. Was die Wollaſton'ſche *Camera lucida* leiſtet, wird durch dieſe Vorrichtung, auf eine weit einfachere und leichtere Art erreicht, und man kann mittelſt derſelben auf ein untergelegtes Papier alles mit der gröſsten Genauigkeit zeichnen. Bei den Zeichnungen zu ſeinem neulich erſchienenen Werke über die vertikale Anatomie des Auges der Menſchen und Thiere, hat er ſich dieſes Mittels mit dem beſten Erfolg bedient *).

*) Ihre Briefe finden mich jetzt in *Wien*, ſchrieb mir Hr. Chladni am 25. Januar von dort aus. Schon habe ich wieder Einiges, mitunter ſehr kuriöſes, zu einer *fünften* Fortſetzung meiner in Ihren Annalen enthaltenen Verzeichniſſe der herabgefallenen meteoriſchen Maſſen geſammelt; auch hat meine Sammlung von Meteorſtücken wieder vielen Zuwachs bekommen. Der Auſſatz über das *Innere der Erde*, den ich beilege, enthält zwar ſehr paradoxe Ideen; da die Verantwortlichkeit aber nicht auf Sie, ſondern auf mich fällt, ſo werden Sie ihn ſchon aufnehmen. Auch werden Sie von München aus mein lithographirtes *Bildniſs* (in Fol.) erhalten haben, welches in der Zeller'ſchen Kunſthandlung, während meiner Anweſenheit in München erſchienen iſt, mit einigen von mir, auf Verlangen, mitgetheilten biographiſchen Notizen, zu denen Hr. Schlichtegroll noch Mehreres hinzugefügt hat. *Gilb.*

VII.

Resultate von Versuchen des Geh. Raths von Sömmerring über das Verdünsten des Weingeists durch thierische Häute und durch Kautschuk *).

Sämmtliche Versuche wurden angestellt in einem sehr hellen und geräumigen, nach Norden liegenden Zimmer, in welches das ganze Jahr kein Sonnenstrahl fiel. Ein Fensterflügel blieb ununterbrochen ausgehoben, damit sich die Feuchtigkeit darin nicht ansammeln sollte. Das Alkoholometer hatte Hr. von Sömmering sich selbst gemacht; es zeigte, wie viel Gewichtstheile absoluten Alkohols 100 Gewichtstheile des zu prüfenden Weingeistes enthielten, und es stimmten mit einander überein

75° ; 35° ; 25° des Sömmerring'schen Alkohometers
27 ; 17⅝ ; 15 des Baumé'schen, und
25⅛ ; 16⅝ ; 14⅜ des Cortier'schen Aërometers

Zu Gefäſsen dienten 6'' hohe und 3'' weite sogenannte Zuckergläser aus böhmischem Glase, welche

*) Frei ausgezogen aus den Denkschriften der kön. Akad. d. Wiss. in München f. d. Jahre 1811 und 1812. *Gilb.*

ziemlich gleich weite Mündungen, von ungefähr 2″ Durchmesser hatten.

1. Gewöhnliches *Schreibpapier*, womit man die Oeffnung des Glases überbindet, vermindert die Verdunstung des Alkohols nur wenig. Denn es verflogen von 8 Unz. 40grädigen Weingeists binnen 3er Sommermonate, aus einem solchen ruhig stehenden *offenen* Glase aller Alkohol (4½ Unze), so dass *blosses* Wasser zurückblieb; aus einem mit Schreibpapier verschlossenen Glase 4½ Unze, und der Rückstand war 6grädig, (schon nach 3 Wochen waren mehr als 1½ Unzen durch das Papier verflogen und der Rückstand nur noch 11grädig).

2. Aus einem solchen mit einem *Tannenbrett* von 1 Linie Dicke bedeckten Glase verflogen in derselben Zeit von 8 Unzen desselben Weingeists nur ½ Unzen, und der Rückstand war noch 40grädig. Durch Tannenholz verflüchtigt sich also dieser Weingeist gerade so wie er ist. — In Fässern aus Tannenholz muss also Weingeist und so auch der Wein sich jährlich immer mehr verlieren, und man sieht hieraus, warum beständiges Auf- und Nachfüllen nöthig ist, und dass es mit der Veredlung des Weins durchs Alter wohl seine Gränzen haben möchte [oder wenigstens dass der Wein auf Fässern mit dem Alter nicht an Stärke zunimmt.]

3. *Thierische Häute*, z. B. Blasen von Schweinen oder Rindern, Amnios (das feine Häutchen einer Kalbsnachgeburt) und Schwimmblasen von Fischen, vollständig oder geschält, mit der einen

oder mit der andern Seite oben, rein oder mit einer Auflösung von Hausenblase bestrichen, lassen den verdunstenden Weingeist nicht gerade so, wie er ist, durch sich hindurch, sondern des Wassers mehr als verhältnissmässig des Alkohols, so dass des Weingeists zwar weniger, dieser aber stärker wird. (Von 8 Unzen 40 grädigem Weingeist verflogen in der angeführten Zeit 1 bis 1½ Unzen, und der Rückstand war 43 bis 44grädig). Fünf Reihen von Versuchen gaben diese früher noch nicht bemerkte Thatsache übereinstimmend. Der Weingeist verstärkt sich durch dieses Verfliegen desto auffallender, je dicker oder dichter die thierischen Häute oder Blasen sind, (wenn man sie z. B. mit Hausenblase bestreicht.) Die Alten hatten daher nicht Unrecht ihren Wein in Schläuchen aus thierischen Häuten aufzubewahren, wie das noch jetzt auf einigen griechischen Inseln, in Spanien und in Portugal der Fall ist. Der Wein verbessert sich in diesen *). — „Wie also feuchte thierische Häute am besten vor dem Verfaulen in mässig starkem Weingeist, durch den Alkohol desselben geschützt werden, so schützt gewissermassen gegenseitig eine

*) Der Hr. Verf. gründete hierauf sein Verfahren, den Wein zu veredeln (S. 99), von welchem man indess bemerkt hat, dass es nicht ganz so neu sey, als er glaubte, indem die Italiener seit langer Zeit gewohnt sind, ihre leichtern Weine in den Fläschen nicht mit einem Kork zu verstopfen, sondern blos mit Blase zuzubinden, um ihnen dadurch grössere Stärke und Dauer zu geben.

thierische Haut den in mässig starkem Weingeiste enthaltenen Alkohol gegen das Verrauchen" *).

4. Wenn der Weingeist sehr reich an Alkohol ist, so wandert auch dieser durch die thierischen Häute. Von 94grädigem z. B. verdunstete in 2 Monaten durch eine Rindsblase eine merkliche Menge, und der Rückstand war nur noch 86grädig. Dagegen blieb 62grädiger Weingeist, der sich durch Verdunsten durch eine Rindsblase hindurch merklich verringerte, unverändert 62grädig.

Aus Zukkergläsern von 4" Höhe und 2" Mündung, die am 24. Juli 1810 mit 6 Unzen Flüssigkeit gefüllt und mit einem Stück Rindsblase überbunden worden waren, verflog:

reines Wasser bis zum 10. Juli 1811 gänzlich, also in nicht ganz einem Jahre; (bis zum 21. Sept. 1810 1 Unze, bis zum 4. Nov. 2 Unzen, bis zum 3. Februar 1811 3 Unzen);

von 50grädigem *Weingeist* bis zum 21. Sept. 1810 gleichfalls 1 Unze, in 10 Monaten aber 3 Unzen; die Rückstände waren ersterer 55, letzterer 74grädig, und als Hr. von Sömmerring so viel reines Wasser hinzugoss als verflogen war, wurde jener wieder 50, dieser nur 36grädig, woraus er schliesst, dass das Verflogene bei jenem aus 2 Procent Alkohol und zu 98 Proc. aus Wasser, bei diesem zu 14 Proc. aus Al-

*) Durch rothgegerbtes Kalbleder verfliegt jedoch, nach den Versuchen des Hrn. Verfassers, Weingeist gar leicht, und aus einem niedrigen Glase verfliegt unter gleichen Umständen mehr Weingeist als aus einem höhern.

kohol und zu 86 Procent aus Waſſer beſtanden habe;

von 67grädigem *Weingeiſt* verflog endlich in 15 Monaten die Hälfte, 3 Unzen; was zurückblieb war 86grädig, und gab mit gleich viel Waſſer verſetzt 51grädigen Weingeiſt, woraus Hr. von Sömmerring ſchlieſst, daſs das Verflogene zu 26 Procent aus Alkohol und zu 74 Procent aus Waſſer beſtanden habe; Schlüſſe, welche indeſs durch Berechnung noch näher geprüft zu werden verdienen.

5. Als das auffallendſte Reſultat aus ſeinen Verſuchen ſieht Hr. Geh. Rath v. Sömmerring das Folgende an: Häute von *Kautſchuk* geſtatten dem verdunſtenden Alkohol in etwas den Durchgang, verſperren ihn dagegen vollkommen dem verdünſtenden *Waſſer*, dieſes ſey rein, oder als Gemengtheil des Waſſers vorhanden. — Von 8 Unzen 40grädigem Alkohol verdunſteten z. B. in 3 Sommermonaten durch eine Kautſchuckhaut ¼ Unze, und der Rückſtand war nur 38grädig. Der Geruch verräth das Hindurchſteigen von Alkoholdämpfen. — „Daſs trockne thieriſche Blaſen Waſſer aber nicht atmoſphäriſche Luft durchlaſſen, iſt den Phyſikern längſt bekannt, und ich hatte früher nur zu oft erfahren, daſs Liniendicke Glasplatten, welche meinen Präparatengläſern als Deckel dienten, von der Luft, die durch die Blaſe eindringen wollte, aber nicht konnte zerſprengt, ja zertrümmert wurden; auch hatte ich mehrmals bemerkt, nachdem der Weingeiſt aus einem Präparatenglaſe gröſstentheils

verflogen war, daſs der Alkoholgehalt des Ueberreſtes nicht abgenommen hatte: daſs aber eine Bedeckung von Federharz wohl Alkohol, aber nicht Waſſer durchlaſſe, war mir ganz neu."

„Die thierischen Häute ſind im Waſſer, aber nicht im Alkohol auflöslich; Kautſchuk dagegen löſt ſich, wenn auch nicht im abſoluten Alkohol doch in dem dem Alkohol verwandten Aether auf. Vielleicht hängt hiermit dieſes ihr Verhalten zum verdunſtenden Waſſer und Alkohol zuſammen."

6. Von 1 Unze *Schwefeläther* verflog unter ganz gleichen Umſtänden aus 7 Zoll hohen und 1 Zoll weiten Gläſern, durch eine aus *Kautſchuk* gebildete, etwa $\frac{1}{4}$ Linie dicke Haut in 13 Monaten die ganze Maſſe, durch eine zuvor gehörig eingeweichte, doppelte *Rindsharnblaſe* dagegen in 18 Monaten eine nur kaum durch das Gewicht beſtimmbare Menge des Aethers, und auch dieſe ſchien ſich wahrſcheinlich nur in die Blaſe gezogen zu haben, da dieſe von innen her weiſs, undurchſichtig, atlasartig ſchillernd und mehr lederartig als blaſenartig geworden (gleichſam gegerbt) war. — Durch eine Kautſchuk-Haut verrathen ſich die durchſteigenden Aetherdämpfe durch den Geruch gleich auf der Stelle; ſchon nach einigen Stunden iſt die Abnahme deſſelben ſichtlich, und nach 2 Tagen war das Glas inwendig mit Waſſer beſchlagen. Man ſieht hieraus, daſs zum Aufbewahren des Schwefeläthers eine dicke einfache oder dünnere doppelte Rindsblaſe, gehörig eingeweicht, völlig ausreicht;

und dafs, wenn gleich eingeriebene Glasstöpsel selten so genau schliessen, dafs der Aether nicht durch sie verdunste, man doch Aether in Gläsern mit eingeriebenen Stöpseln ohne Verlust verwahren könne, wenn man über den Stöpsel eine starke Rindsblase spannt.

7. In einem *Kautschuk*-Säckchen von ½ Linie Dicke läfst sich *atmosphärische Luft* lange Zeit eingeschlossen erhalten, ohne dafs sie abnimmt, *Wasserstoffgas* aber verliert sich daraus schon in 24 Stunden, wie Hr. Geh. Rath von Sömmerring aus vielen darüber angestellten Versuchen folgert. Alkohol, Aether und Wasserstoffgas kommen also darin mit einander überein, dafs ihre Dämpfe wohl durch Kautschuk, aber nicht durch Rindsblase hindurch dringen.

8. Eine mattgeschliffene *Glasplatte*, welche auf dem gleichfalls mattgeschliffenen Rande des Glases genau anschliesst, und durch eine darüber gespannte Rindsblase fest gehalten wird, hält den Weingeist ganz unverändert an Gehalt und an Menge zurück, wie Hr. Geh. Rath von Sömmerring durch 5 Jahre lang fortgesetzte genaue Beobachtung fand.

VIII.

Eine Feuerkugel gesehen bei Halle d. 18. Dec. 1818.

Aus einem Briefe des Prof. Meinecke.

Halle den 21. Dec. 1818.

Ich eile, Ihnen möglichst genaue Nachricht zu geben von einem hier gesehenen merkwürdigen Meteor, das von hier seinen Lauf fast in der Richtung nach Leipzig genommen hat. Da auch die Zeit seiner Erscheinung für die Beobachtung günstig gewesen ist, so läfst sich hoffen, dass durch die Verbindung mehrerer Nachrichten die Höhe, der Lauf und der wahrscheinliche Ort des Falls dieses Meteors bestimmt werden könne. Ich habe es nicht selbst gesehen. Leider wurde es auch weder von dem Observator der hiesigen Sternwarte, Herrn Winkler, noch von andern Gelehrten vom Fach beobachtet. Ich nehme aber meine Nachricht aus der Erzählung eines zuverlässigen Mannes, Hrn. Schiff, Amtsverwalters zu Giebichenstein, womit ich die Aussagen anderer unterrichteter Männer verglichen und übereinstimmend gefunden habe.*)

„Am 18. d. M. nach Sonnenuntergang befand ich mich," erzählt Hr. Schiff, „im Reichardt'schen Garten zu Giebichenstein auf der Jagd. Es war nicht besonders kalt. Der Höherauch, der sich gegen Abend stark zusammengezogen hatte, war gefallen und stand kaum noch Manns hoch. Der Himmel war sternenhell und der Mond noch nicht aufgegangen. Um 5 Uhr und etwa 35 Minuten bemerkte ich plötzlich einen hellen Schein, und als ich aufblickte, sah ich gerade über mir eine grosse Feuerkugel, die einen hellen Streifen nach sich zog. Sie war halb so gross wie der Mond (hatte den halben Durchmesser des Mondes), wenn dieser hoch am Himmel steht. An Farbe glich sie dem aufgehenden Mond, der Schweif aber war lichte goldgelb, und zertheilte sich unter Funkensprühen wie eine Rakete. Die Kugel selbst schien undurchsichtig, wenigstens konnte man durch sie keinen Stern sehen. Sie zog so schnell wie eine Sternschnuppe, womit sie aber übrigens keine Aehnlichkeit hatte. Deutlich bemerkte ich, dafs sie sich drehte und schnell fortwälzte. Ihr Zug ging in gerader Linie von Mitternacht nach Mittag, beinahe längs

*) Ich bin ohne alle Nachrichten aus der Gegend von Leipzig geblieben. *Gilb.*

der Saale und in der Richtung von Wettin über Halle nach Merseburg. Wegen der umliegenden Berge konnte ich ihren Lauf nicht weit verfolgen. An Höhe schätzte ich sie gleich den höchsten Wolken. Ein Geräusch habe ich nicht gehört. Ihre Gestalt veränderte die Kugel nicht, so lange ich sie sah. Der Himmel blieb hell und war auch ohne Sternschnuppen."

Hiermit stimmen die Nachrichten, welche auf mein Bitten Hr. Winkler eingezogen hat, im Wesentlichen überein. Ein Gärtner hat sie gegen 6 Uhr vom hiesigen botanischen Garten aus in der Gegend zwischen Leipzig und Merseburg sich senken und mit sehr hellem Lichte platzen sehen, doch ohne Geräusch.

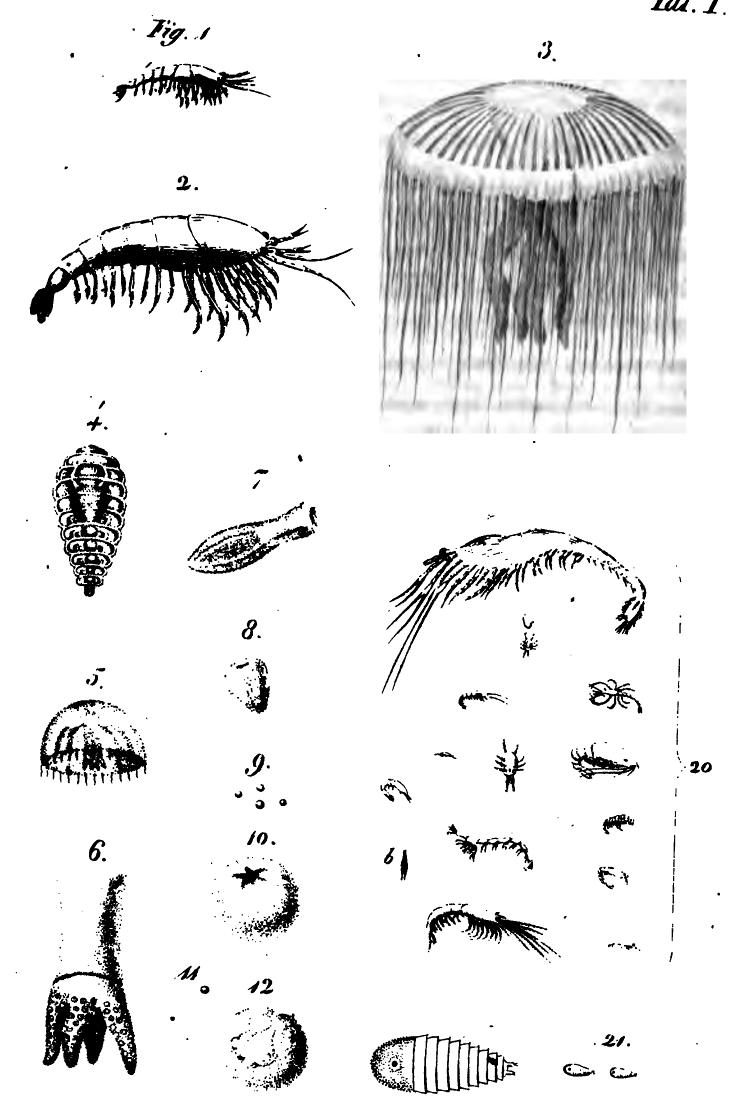
Dieses geräuschlose Zerplatzen läſst wohl wenig Hoffnung übrig, daſs wir in unserer Nähe feste Bruchstücke dieses Meteors finden könnten. Es scheint ein bloſses dunstförmiges atmosphärisches Meteor, nur von ungewöhnlicher Gröſse und Intensität gewesen zu seyn; vielleicht electrischen Ursprungs und zusammenhängend mit dem Höherauch, der an diesem Abend die Bäume stark mit Schnee überzog.

Der Zustand der Atmosphäre war nach dem meteorologischen Tagebuche der hiesigen Sternwarte, das Hr. Winkler besorgt, an diesem Tage (18. Dec.) folgender: der Barometerstand auf 10° R. reducirt, das Thermometer im Freien im Schatten hängend

M. 8 U	27''	10'''	628	— 3° 5	SSO Luft	heit., schwach Mgrth, stark. Nbl
12 U	27	9	879	— 3 4	SO Luft	heiter, doch m. dünn. Schleier, durch den d.S. matt sch. Nbl.
Ab. 6 U	27	9	302	— 3 2	SO Luft	heiter, mit streifigem Schleier. Höherauch und Abendroth.
10 U	27	9	167	— 3 4	S Luft	trübe, ohne *, Nebel.

In der Atmosphäre ereignete sich also um die Zeit der Lufterscheinung keine auſserordentliche Veränderung; das Barometer blieb im langsamen Fallen, d. Thermometer fast unverändert, der Luftzug schwach und wenig verändert und der Luftkreis zog fortwährend Dünste zusammen.

Vorzüglich merkwürdig scheint mir die an diesem Meteor bemerkte Rotation, die nach der mir angegebenen Beschreibung und Erklärung gewiſs keine Täuschung war. Nur ein einziges Mal finde ich eine solche Beobachtung erwähnt, nämlich in dem *Mém. de l'Acad. d. St. Petersburg* T. VI, in dem Berichte von den akademischen Arbeiten des J. 1814. Hier schreibt Hr. Prof. Fischer aus Moskau von einem Meteor, das von der Gröſse des Mondes und mit einem kometenartigen Schein umgeben gewesen sey und eine Rotation gezeigt habe. Es möchte wohl der Mühe werth seyn, auf diesen Umstand bei groſsen Meteoren besonders zu achten, und seine Richtigkeit auſser Zweifel zu setzen.


Fig. 1
2.
3.
4.
5.
6.
7
8.
9.
10.
11
12
20
21.
b

Taf. III

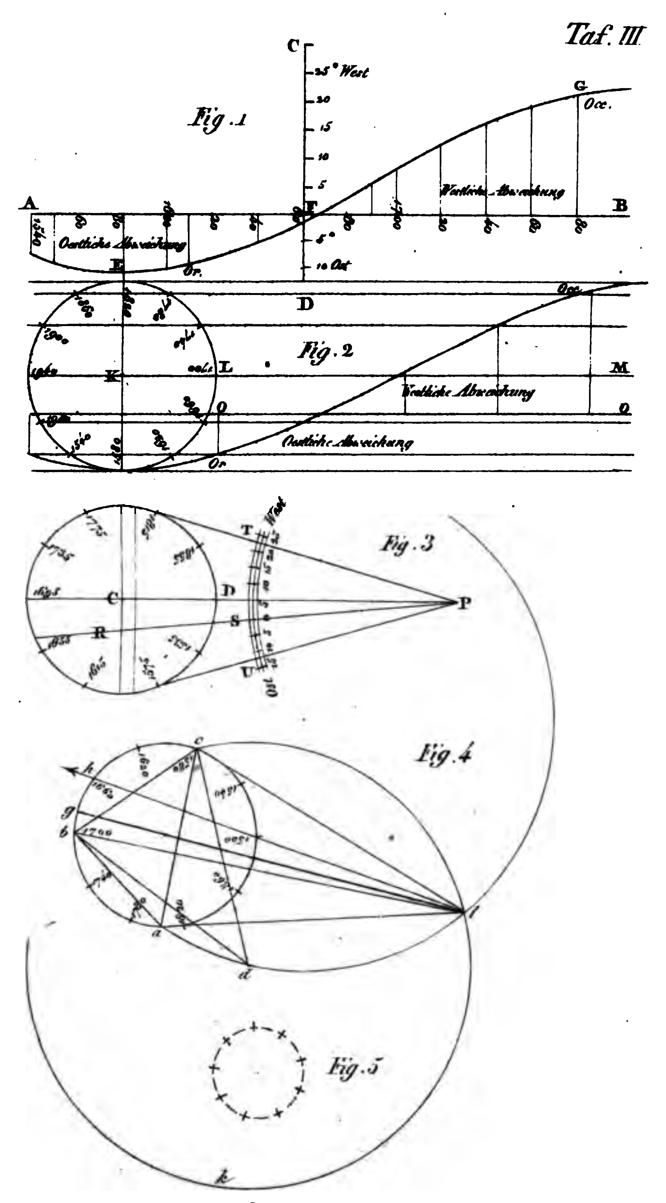


Fig. 1
West
Oestliche Abweichung
Westliche Abweichung
Fig. 2
Fig. 3
Fig. 4
Fig. 5

ANNALEN DER PHYSIK.

JAHRGANG 1819, ZWEITES STÜCK.

I.

Beobachtungen über leuchtende Thiere;

von

J. MACARTNEY, Esq., Mitgl. der Londn. Soc.

(vorgel. in d. Kön. Ges. d. Wiss. zu London d. 17. März 1810.)

Frei dargestellt von Gilbert,

mit berichtigenden Anmerkungen des Hofrath Tilesius.

(Zweite Hälfte).

4. Leuchtende Thiere, und Organe für das Leuchten von Insecten.

Die merkwürdige Eigenschaft während ihres Lebens Licht auszusenden, findet sich nur bei Thieren aus einer der vier letzten Klassen der neuern Naturforscher, nämlich nur bei *Molusken*, *Insecten*, *Würmern* und *Zoophyten*.

Sowohl unter den Molusken als den Würmern

giebt es nur eine Einzige leuchtende Art, die *Pholas dactylus* (Bohrmuschel), und die *Nereis noctiluca.*

Von folgenden acht Gattungen von Insecten giebt es Arten die leuchten: *Elater* (Springkäfer), *Lampyris* (Johanniswürmchen), *Fulgora* (Laternenträger), *Pausus*, *Scolopendra* (Assel), *Cancer* (Krebs), *Lynceus* *), *Limulus.* Es giebt mehr leuchtende Arten von Lampyris und Fulgora, als man allgemein annimmt, nach dem Daseyn zu schliessen, von Organen zur Hervorbringung des Lichtes bestimmt, an getrockneten Exemplaren.

Unter den Zoophyten enthalten die Gattungen *Medusa* (Qualle), *Beröe* (Melonen-Qualle) und *Pennatula* (Seefeder) Arten, welche leuchten **).

Eine zur Hervorbringung des Lichts besonders bestimmte Organisation scheinen allein die leuchtenden Arten von *Lampyris*, *Elater*, *Fulgora* und *Pausus* zu haben ***).

*) Das von Riville, an der Küste Malabar 1754 entdeckte leuchtende Thier, ist gewiss ein Schaaleninsect, und scheint zum Geschlecht *Linceus* von Müller zu gehören. *Macartn.* [Diese Vermuthung ist nicht gegründet. *Tiles.*]

**) Der leuchtende Zoophyte, für welchen Peron seine neue Gattung *Pyrosoma* aufgestellt hat, scheint mir keine eigene zu seyn, sondern zur Gattung *Beroe* zu gehören. *Macartn.* [Vom *Pyrosoma* siehe S. 20. *a.* Hr. M. kennt die wenigsten leuchtenden Schleim- und Meerthiere, s. S. 37. *Beröen* und *Medusen* sind eigentlich keine *Zoophyten.* *Tiles.*]

***) Diese leuchtenden Insecten sind insgesammt Landthiere; aus ihrer Organisation und aus den mit ihnen angestellten

In der *Lampyris* (Johanniswürmchen) geht das Licht aus einigen der hintern Ringe ihres Unterleibes aus *), welche im nicht leuchtenden Zustande blaſsgelb ſind. Auf der innern Oberfläche dieſer Ringe findet ſich eine Lage einer eigenthümlichen, weichen und gelben Subſtanz, die man mit Leim verglichen hat, die ſich aber unter einem Vergröſserungsglaſe ſo gut organiſirt zeigt, wie die gewöhnliche Interſtitial-Subſtanz des Körpers der Inſecten, nur daſs ſie von dichterer Textur und blaſsgelb iſt. Dieſe Materie bedeckt nicht die ganze innere Oberfläche der Ringe, ſondern fehlt mehr oder weniger an den Rändern derſelben, wo ſie in unregelmäſsigen Wellen erſcheint. Herr Macartney hat in dem Johanniswürmchen beobachtet, daſs ſie, wenn die Zeit des Leuchtens vorüber iſt, ſich abſorbirt und von der gewöhnlichen Interſtitial-Subſtanz erſetzt findet. Die Abſchnitte des Leibes, hinter welchen man dieſe beſondere Subſtanz findet, ſind dünn und durchſichtig, damit das innere Licht durch ſie hindurch ſichtbar werde. Die Zahl der leuchtenden Ringe iſt in den verſchiedenen Arten von Lampyris, und ſelbſt, wie es ſcheint, in der verſchiedenen Lebensperioden deſſelben Individuums verſchieden.

Verſuchen läſst ſich daher nichts für die Natur des Leuchtens der Seethiere folgern. *Til.*

*) Siehe Taf. II. Fig. 13 und 14.

Zugleich mit dieser leuchtenden Substanz, finden sich in dem Johanniswürmchen an der innern Seite des letzten Bauchrings, noch zwei leuchtende Körper, die kleiner als der kleinste Stecknadelkopf sind, und in zwei leichten Eindrückungen der Schale des Ringes liegen, welche in diesen Punkten von vorzüglicher Durchsichtigkeit ist. Hr. Macartney überzeugte sich unter dem Mikroskop, daſs es kleine Beutelchen sind, welche eine gelbe weiche Substanz enthalten *), die von dichterm und regelmäſsigerm Gewebe, als die ist, welche die innere Oberfläche der Ringe überzieht. Die Haut, die diese Beutel bildet, scheint aus zwei Lagen, und jede derselben aus einer silberfarbigen, durchsichtigen Faser zu bestehen, auf ähnliche Art als die innere Haut der Luftröhren der Insekten, nur daſs die Faser nicht wie in dieser zirkelförmig, sondern spiralförmig ist. Bei aller Zartheit ist diese Haut doch so elastisch, daſs sie ihre Form beibehält, wenn man den Beutel zerreiſst und ausleert. Das Licht, welches von diesen Beuteln ausgeht, scheint der Willkühr des Insects weniger unterworfen zu seyn, als das der phosphorescirenden Substanz der Ringe, und nie ganz während der Zeit des Leuchtens des Würmchen zu erlöschen, selbst nicht am Tage. Wenn auch alle andern Ringe dunkel sind, glänzen diese Beutel oft noch lebhaft. Der Graf v. Razoumowski hatte schon diese besonders leuchtenden

*) Siehe Taf. I. Fig. 15 und 16.

Punkte beobachtet, welche ein beständigeres Licht als die übrigen Theile der leuchtenden Ringe des Unterleibes geben, und setzte die Anzahl derselben auf 2 bis 5 *) Hr. Macartney hat aber deren niemals mehr als 2 gesehen, welche sich stets an dem letzten Ring des Leibes befanden. Da die Zeichnungen zu der Abhandlung des Grafen kaum einige Aehnlichkeit mit dem Insecte haben, welches sie darstellen sollen, so sey, meint Hr. Macartney, auf seine Genauigkeit auch bei andern Bestimmungen nicht zu bauen. Er selbst habe, versichert er, die leuchtenden Beutelchen in keiner andern Art von Lampyris, als blos in den gewöhnlichen Johanniswürmchen (*glow worm*) gefunden. Nach Thunberg hat die *japanische Lampyris* auf ihrem Schwanze zwei Bläschen, welche leuchten.

Bei der Gattung *Elater* (Springkäfer) liegen die leuchtenden Organe in dem Brustschilde, und bestehn gleichfalls aus einer besondern gelblichen Substanz, die sich hinter durchsichtigen Theilen des Brustschildes befinden, durch welche man sie am Tage gewahr wird, und das Licht während des Leuchtens hindurchströmt. Beim Zerschneiden des Lichtorgans des *Elater noctilucus* **), fand Herr Macartney eine weiche gelbe Materie, von ovaler

*) *Mémoires de la Societé de Lausanne* T. 2.

**) Des in den tropischen Gegenden Amerika's einheimischen, gegen 2 Zoll langen *Cucuyos* der Karaiben, den man auf Taf. I in Fig. 17 abgebildet sieht, und dessen Licht von der

Geſtalt, in der Höhlung der gelben Flecken des Bruſtſchildes, das hier in dieſer Gattung vorzüglich dünn und durchſichtig iſt. Dieſe Subſtanz iſt von einer ſo dichten Structur, daſs man ſie für eine unorganiſche Maſſe halten ſollte; unter dem Vergröſserungsglaſe zeigt ſie ſich aber aus einer groſsen Anzahl ſehr kleiner, runder, an einander gepaſster Theilchen beſtehend. Die Interſtitial-Subſtanz des Bruſtſchildes iſt in Strahlen rings um dieſe ovalen Maſſen gelagert, und der Theil des Schildes, welcher ſie unmittelbar bedeckt, iſt ein wenig durchſichtig, doch minder als der, welcher über die ovalen Maſſen liegt; daher auch die Interſtitial-Subſtanz hier wahrſcheinlich die Eigenſchaft zu leuchten beſitzt. Aus dem Innern der ovalen Maſſen geht ein Muskelbündel des Bruſtſchildes aus, welches indeſs keine andere Beſtimmung zu haben ſcheint, als gemeinſchaftlich mit den übrigen anliegenden Bündeln, zur Bewegung der Vorderfüſse des Inſects zu dienen. — In dem *Elater ignitus* *) ſind die Maſſen der leuchtenden Subſtanz von einer ſehr unregelmäſsigen Geſtalt, und haben ihren Sitz gegen die hintern Winkel des Bruſttheils (*corcelet*) zu. Sie ſind von einem ſchlafferen Gewebe als das der ovalen Maſſen des Elater noctilucus, und kommen mehr mit der in dieſen

Willkühr des Thiers abhängen und ſo ſtark ſeyn ſoll, daſs man dabei leſen könne. *Gilb.*

*) *Siehe Taf. I Fig. 19.*

Maſſen befindlichen Interſtitial-Subſtanz deſſelben überein. Das Schild des Bruſttheils iſt längs beiden Rändern ein wenig dünner und durchſichtiger, als an den übrigen Stellen; aber es iſt nicht, wie bei dem noctilucus, erhaben und vorzüglich dünn und durchſichtig unmittelbar über dem leuchtenden Organ, daher auch das Licht des Elater ignitus nicht ſehr glänzend iſt. — Von dem *Elater phosphorea* hat ſich Hr. Macartney keinen verſchaffen können, und er zweifelt, daſs derſelbe eine beſondere Art ausmache, glaubt vielmehr nach den Beſchreibungen der Naturforſcher, daſs er mit dem Elater noctilucus zuſammen falle.

Hr. Macartney hat zwei Arten der *Fulgora* (der Laternenträger), *candelaria* (den chineſiſchen) und *laternaria* (den ſurinamſchen), die im Weingeiſt aufbewahrt waren, unterſucht. Das Licht geht bei dieſen leuchtenden Inſecten von dem merkwürdigen Rüſſel aus, welchen ſie am vordern Theile des Kopfs tragen. *) Auch Hr. Macartney fand ihn hohl und leer, und was noch ſonderbarer iſt, die Höhlung deſſelben in freier Verbindung mit der äuſsern Luft, durch eine ſchmale Oeffnung auf jeder Seite der Baſis des Rüſſels. Zwiſchen der Haut, womit der Rüſſel inwendig bekleidet iſt, und dem hornartigen Körper findet ſich eine weiche, blaſsröthliche Subſtanz, (in der *candelaria* in brei-

*) Oder vielmehr der hornartigen leuchtenden Blaſe, welche die Laternenträger an der Stirn haben. *Gilb.*

ten Streifen), doch von solcher Dünnheit, dafs sich ihre Structur nicht erkennen, und ob sie die Ursache des Leuchtens oder blos der Farbe des Rüssels sey, nicht bestimmen liefs.

Bei dem *Pausus sphaerocerus* sind die Kügelchen der Fühlhörner das leuchtende Organ. Der Dr. Afzelius, welcher die leuchtende Eigenschaft bei dieser Art entdeckt hat, vergleicht die Kügelchen mit Laternen, welche ein dunkles Phosphorlicht ausstrahlen. (*Lin. Trans.* Vol. 4). Bei der Seltenheit dieses Insects konnte sich Hr. Macartney keins zur Untersuchung verschaffen.

Der Doktor Carradori und andere Naturforscher haben vermuthet, die Lampyris (Johanniswürmchen) besäfsen das Vermögen, die leuchtende Substanz unter eine Membran zurück zu ziehen, und so ihr Licht zu schwächen oder ganz unsichtbar zu machen. Hr. Macartney hat aber weder in dieser, noch in irgend einer andern Gattung leuchtender Insecten, irgend einen Apparat dieser Art finden können. Die Substanz, welche das Licht giebt, liegt gleichförmig an durchsichtigen ihnen entsprechenden Theilen des Schildes des Insects an, und kann von ihnen nicht bewegt werden. Auch würde eine Haut das Licht nur wenig schwächen und nie unsichtbar machen können. Kein sichtbarer Mechanismus regulirt die Art und Stärke des Leuchtens, sondern beide hängen, so wie die Lichterzeugung selbst, von irgend einer nicht zu erforschenden Veränderung in der leuchtenden Materie

ab, welche in gewissen Thieren eine einfache Wirkung des organischen Lebens ist, in andern aber von dem Einfluss des Willens abhängt.

Bei seinen Zerlegungen lichttragender Insecten fand Hr. Macartney, wie er versichert, in keinem die Lichtorgane besser, oder auf eine verschiedene Weise als in den nicht leuchtenden Arten mit Nerven, auch nicht mit besondern Lichtwegen versehen. Es besitzen überdem das Vermögen zu leuchten, eine Menge von Thieren, die keine Nerven haben; und hierin unterscheidet sich wesentlich das thierische Licht von der thierischen Electricität.

Mit Ausnahme der hier behandelten Insecten, hängt in allen übrigen leuchtenden Thieren die Erzeugung des Lichts von der Gegenwart einer *flüssigen* Materie ab. Vorzüglich in die Augen fallend und in Menge vorhanden ist diese leuchtende Flüssigkeit in der *Pholas dactylus* (der Bohrmuschel); schon Plinius verglich sie mit einem flüssigen Licht, das alle Gegenstände leuchtend mache, die mit der Muschel in Berührung kommen, und Reaumur fand, dass sie sich in Wasser oder in irgend einer andern Flüssigkeit verbreite, in welche man das Thier hineinsetzt *).

Das Leuchten der *Scolopendra electrica* soll, nach Hrn. Macartney's Beobachtungen, stets mit einem Ergiessen einer leuchtenden Flüssigkeit über die Oberfläche des Thiers verbunden seyn, besonders

*) *Mémoir. de l'Acad. des Sc. 1712.*

um den Kopf. Berührt man in diesem Zeitpunkte das Insect mit der Hand oder mit einem andern Körper, so zeigen auch diese einige Stunden lang ein Phosphorlicht. Die Flüssigkeit ist aber so ausnehmend fein, dass er sie auch nicht auf dem hellsten Glase thauartig gewahr wurde, auch wenn er dieses sogleich mit einer Loupe untersuchte. Dieselbe Erscheinung hat Hr. Fougeroux de Bondaroy während des Leuchtens der *Nereis noctiluca* wahrgenommen *).

Das von Riville entdeckte Insect ergoss aus sich eine blaue Flüssigkeit, welche das Wasser leuchtend machte bis auf einen Abstand von 2 oder 3 Linien.

Auch die von Spallanzani untersuchte *Meduse* theilte dem Wasser, der Milch und andern Flüssigkeiten das Vermögen zu leuchten mit, wenn sie in ihnen gerieben oder gedrückt wurde **).

In einigen Thieren befindet sich die leuchtende Flüssigkeit nur in gewissen Theilen, in andern aber scheint sie über die ganze Substanz verbreitet zu seyn. In der *Scolopendra electrica* (dem Feuerwurm oder der Feuerassel) scheint sie sich unmittelbar unter den Häuten zu befinden. In dem von Riville entdeckten *Lynceus* ist sie in dem Eyerstock enthalten. In den Medusen, glaubt Hr. Macartney, sey jeder

*) *Mém. de l'Acad. des Sc. 1767.*

**) Spallanzani's *Reise durch beide Sicilien* B. 4 Kap. 27, 1793 (die deutsche Uebersetzung 1796; auch in Tilesius *Jahrbuch der Naturgeschichte* Leipzig 1802. S. 128).

Theil des Körpers mit dieser Flüssigkeit versehen, da er keinen Theil wisse, den er nicht zu Zeiten habe leuchten sehen; Spallanzani behauptete dagegen, man finde sie nur in den grossen Fühlfäden, in dem Rande des Schirms und in dem Beutel, oder der Centralmasse, und belegte dieses damit, dass er diese Theile nach einander ablöste während sie lebhaft leuchteten, und nun den übrigen Theil des Körpers nie Licht von sich geben oder dem Wasser das Leuchten mittheilen sah *). — Auch in den Federchen der leuchtenden Seefeder (*Pennatula phosphorea*) hat Spallanzani eine schleimige leuchtende Flüssigkeit entdeckt **).

*) *Memoria sopra le Meduse fosforiche. Mem. d. Soc. It.* T. 7.

**) *Memoria della Soc. Ital.* T. 2. übersetzt i. d. Leipz. Samml. z. Phys. u. Naturgesch. B. 4 S. 289 f. — Da Hr. Macartney die leuchtenden Medusen nicht selbst untersucht zu haben scheint, und was er von ihrem Leuchten sagt, in Vergleich mit seinen Bemerkungen über die leuchtenden Landinsecten sehr dürftig ist, so füge ich in dieser Anmerkung einen kurzen Auszug bei, aus den interessanten Beobachtungen, welche Spallanzani über die leuchtenden Medusen angestellt hat, die sich in ausserordentlicher Menge in der Meerenge von Messina befinden, und die er als eine ihm neue Art, folgendermassen beschrieb: *Medusa phosphorea, orbicularis convexiuscula, margine fimbriato, subtus quinque cavitatibus, tentaculis quatuor crassioribus centralibus* (den Anhängseln in Fig. 3) *octo tenuioribus lateralibus longioribus*. Es waren also *Pelagien*, welche nach Hrn. Tilesius Aussage (S. 12 Anm.) allesammt, und zwar stärker als die übrigen Medusenarten leuchten. An den Medusen, die Spallanzani

b. Meinungen über die Natur des thierischen Lichts, und einige Versuche darüber.

Als Ursach des Leuchtens der Thiere sahe man ehemals eine Art von Fäulniss an; in neueren Zeiten hielt man es für ein wirkliches Verbrennen, der leuchtenden Substanz, ähnlich dem des

früher bei Genua, bei Constantinopel, im Adriatischen Meere und im Archipelagus in Menge gesehen hatte, war ihm das Leuchten unbekannt geblieben; auf der Insel Lipari aber nennen die Einwohner die Medusen *Candilieri di mare*, Meerleuchten. Der Schirm der von ihm bei Messina beobachteten Medusen hatte 2 bis 4 Zoll im Durchmesser, einige wogen 50 Unzen; als er eine solche ausser dem Wasser hinlegte, fing bald an Wasser tropfenweise von ihr abzugehen, und das dauerte so lange fort, bis das Ganze nach 1½ bis 2 Tagen sich in eine wasserhelle salzige Flüssigkeit und einige dünne trockne Häutchen, dis nur 5 bis 6 Gran wogen, verwandelt hatte, so dass ihm das Thier grösstentheils aus Meerwasser zu bestehen schien. Dass ihr Leuchten in der engsten und unmittelbaren Verbindung mit ihrer Organisation, und wie er glaubt, mit ihrer Art zu schwimmen und sich im Wasser fortzubewegen, steht, davon überzeugte er sich durch folgendes. Die Medusen sind specifisch schwerer als das Meerwasser, erhalten sich aber durch abwechselndes Zusammenziehen und augenblickliches Wiedererweitern des Huthes alle 5 bis 6 Sekunden, wodurch sie das Meerwasser aus der Höhlung desselben heraustreiben und wieder hineinlassen, unter der Oberfläche des Meers schwimmend, und verändern dadurch auch ihre Stelle. Eine unzählbare Menge äusserst feiner, fleischiger, parallel laufender und mit dem Gallert fest zusammen hängender Querfasern bewirkt diese immerwährende Systole und Diastole, welche auch ausser Wasser fort-

Phosphors; Andere meinten, das Licht könne unter besondern Umständen angehäuft und latent gemacht, und dann wieder sichtbar entbunden werden.

Fäulniſs läſst sich indeſs in lebendigen Thieren nicht annehmen. Aus den Versuchen des Doktor Hulme und Anderer, erhellt selbst, daſs todte Thiere nur während der ersten Zeit der Zer-

dauert und die vorzüglichste Lebensfunction dieser Thiere ist. Hört sie auf, so sinkt die Meduse auf den Boden des Meers herab, steigt aber wieder an, so bald sie sie aufs neue beginnt, woraus Spallanzani schlieſst, daſs es eine Art von Respiration sey, durch welche, wie in den meisten weichen Seegewürmen, die Luft, die sie zum Schwimmen bedürfen, aus dem Waſser ausgepreſst und in Luftbehälter oder andere Kanälchen, nach Willkühr des Thieres, angesammelt wird. — In dunkler Nacht kann man das Licht dieser Medusen einige hundert Schritte weit sehen; in der Systole ist es weit stärker als in der Diastole; hält zu Zeiten ununterbrochen ¼ oder ½ Stunde lang an, und ist zu andern Zeiten so schwach, als wäre es unterbrochen. „Diese scheinbare Unterbrechung, sagt Hr. Spallanzani, brachte mich auf die Vermuthung, das Leuchten rühre von der Oscillation in der Meduse her, da bekanntlich auch das kleine Phosphorlicht des Johanniswürmchens bei jeder Schwingung des Körpers sich entzündet, im Momente der Ruhe aber verlöscht, und ich eine ähnliche Abwechselung in den leuchtenden Nereiden (*Nereis marina* Linn., *lucioletta marina* ital.) entdeckt habe.“ Bei genauer Beobachtung glaubte Spallanzani zu finden, daſs nicht der ganze Körper der Medusen leuchte, sondern daſs ihr Licht lediglich „von einer dicklichen, etwas klebrigen Feuchtigkeit ausgehe, womit der Grund des Deckels, der innere Rand, das Maul, der Sack und in vorzüglicher Menge die groſsen Fühlfäden benetzt und eingeschmiert sind, und der

ſetzung ihres Körpers leuchten, Licht auszuſenden aber aufhören, ſo bald die Fäulniſs wirklich eingetreten iſt.

Der eifrigſte Vertheidiger der Meinung, daſs das Thierlicht von derſelben Art als des Lichts des Phosphors ſey, der Abt Spallanzani, behauptet, die Johanniswürmchen leuchteten ſtärker, wenn

empfindliche Theil der Haut höchſt ſchmerzhaft (wie Brenneſſeln) reizt," welches indeſs auch die nicht leuchtenden Meduſen (?) nach ſeinem eigenen Geſtändniſſe thun. Urin, Waſſer, Milch werden von dieſer Feuchtigkeit leuchtend, wenn man die abgeſchnittenen groſsen Fühlfäden hinein legt, und eine ihres klebrigen Saftes beraubte Meduſe war durch kein Mittel wieder zum Leuchten zu bringen. „Verſuche überzeugten mich, ſagt er, daſs dieſes Leuchten auf ſüſses Waſſer beſſer als auf Meerwaſſer übergeht; zwei groſse Meduſen, die er in 13 Unzen Waſſer zerquetſchte, machten dieſes zu einer Art von Phosphor." — Nicht blos an dieſen Meduſen, ſondern auch an nicht leuchtenden Arten (?) hat Hr. Spallanzani ein von dieſem gänzlich verſchiedenes Phosphoresciren beobachtet, das erſt 20 bis 24 Stunden *nach dem Tode* eintrat, als er ſie dann in Brunnenwaſſer brachte oder mit ſolchem beſprengte, *im Meerwaſſer aber ſogleich erloſch* [im Meere alſo nicht Statt zu finden ſcheint]; dieſes Leuchten war viel ſtärker, ſo daſs er groſse Schrift dabei leſen konnte, [und gehört zu der Art des von Hulme beobachteten Leuchtens von Fiſchen nach dem Tode]. Auch Hr. Tileſius bezeugt, daſs die Meduſen, die er bei Liſſabon unterſuchte, wenn er ſie an einem kühlen und feuchten Orte hinlegte, ſchon in der erſten Nacht, ehe ſie ganz zerfloſſen waren, leuchteten, doch minder ſtark als faulende Tintenfiſche, die auch einen durchdringendern Geruch, als ſie bei dem Faulen, verbreiten.

Gilbert.

man sie in Sauerstoffgas setze, in Wasserstoffgas und Stickgas verschwinde ihr Licht allmählig, und in kohlensaurem Gas verlösche es sogleich; auch verliere es sich in der Kälte, Erwärmung fache es dann aber wieder an. Er schloss daraus, die leuchtende Materie dieser Insecten sey Wasserstoffgas und Kohlen-Wasserstoffgas. Auch Forster, (Lichtenberg's Magazin J. 1783) will von einer *Lampyris splendidula* in Sauerstoffgas so viel Licht, als von vier in gemeiner Luft erhalten haben.

Dagegen leugnet der Dr. Carradori, zu Folge einiger Versuche mit der *Lampyris italica*, dass sie nach Art des Phosphors leuchte. Er fand, dass der leuchtende Theil des Körpers dieses Insects im luftleeren Raume, in Oehl, in Wasser und andern Flüssigkeiten, also unter Umständen leuchtete, wo er von aller Berührung mit Sauerstoffgas ausgeschlossen war. Bei Forster's Versuch, bemerkt er, habe das Johanniswürmchen in Sauerstoffgas nur deshalb lebhafter geglänzt, weil dieses Gas es stärker als die atmosphärische Luft gereizt habe. Er bekennt sich daher zu Brugnatelli's Meinung,*)

*) Brugnatelli's *Annali di Chimica* t. 13 1797, und diese *Annal.* älteste Folge B. 1 S. 205. Dr. Carradori bestätigte hier die Abhängigkeit des Leuchtens von der Willkühr des Thiers; es ist gleichförmig, wenn es frei umher fliegt, sehr ungleichförmig, oft gar nicht da, wenn man es eingefangen hat, sehr lebhaft wenn man es ängstigt und während des Bemühens sich umzukehren, wenn man es auf dem Rücken gelegt hat. Beim höchsten Grade des Leuchtens konnte er ohne

welcher das Leuchten von Thieren dem Verdichten und Wiederausdrücken von Licht in eigenthümlichen Organen zuschreibt, nachdem es zuvor aus ihrer Nahrung oder aus der Luft in ihren Körper aufgenommen und chemisch mit der Substanz desselben verbunden worden sey; kurz er meint, gewisse Thiere besäßsen das besondere Vermögen allmählig Licht aus andern Körpern einzuschlürfen, und dieses dann wieder in sichtbarer Gestalt durch Secretion auszuscheiden.

Die folgenden Versuche, welche Hr. Macartney über diesen Gegenstand angestellt hat, haben ihn zu einer von diesen Naturforschern verschiedenen Meinung geführt:

Versuch 1. Als er ein leuchtendes Johanniswürmchen in ein Glas mit Wasser setzte, lebte es darin noch 2 Stunden, und während dieser ganzen Zeit leuchtete es wie gewöhnlich, bis es starb. Als es todt war, hörte das Leuchten gänzlich auf.

Versuch 2. Er trennte die leuchtende Substanz von diesem und von andern, auf verschiedene Art

Schwierigkeit kleine Schrift lesen. Ihre leuchtende Substanz sey teichig, rieche knoblauchartig und trockne, wenn man sie aus dem Thiere ausgedrückt habe, in wenig Stunden zu einer glanzlosen weissen Masse ein, die aber beim Erweichen im Wasser das Vermögen zu leuchten wieder erhalte. Diese leuchtenden Thierchen, glaubt er, hätten die Fähigkeit, in bestimmten Organen (wie Andere electrische Flüssigkeit) so das Licht abzuscheiden und zu verdichten.

Gilbert.

getödteten Johanniswürmchen; sie wurden nicht wieder leuchtend.

Versuch 3. Schnitt er aus *lebenden* Glühwürmchen den Beutel aus, welcher die leuchtende Materie enthielt, so leuchteten diese Beutel in der Luft mehrere Stunden lang fort, und als sie verlöschten, liessen sie sich durch Befeuchtung mit Wasser wieder zum Leuchten bringen. In Wasser, worin einige dieser Beutelchen gleich nach dem Ausschneiden gebracht worden wareu, blieben sie 48 Stunden lang leuchtend.

Versuch 4. Hr. Macartney versetzte die leuchtende Materie eines Glühwürmchens in eine Hitze, in welcher Phosphor sich entflammt haben würde, ohne dafs ihr Leuchten stärker wurde. Weder auf glühendem Eisen noch an der Flamme eines Lichtes war sie zu entzünden.

Versuch 5. Er brachte nun mitten zwischen mehrere Johanniswürmer, die sehr stark leuchteten, die Kugel eines sehr empfindlichen Thermometers. Die Temperatur der Stube war 69° F., das Instrument aber stieg, je nachdem die Berührung mit den Würmchen inniger war, auf 75, 76 oder 77° F. Der leuchtende Theil des Schwanzes schien, als er am stärksten glänzte, das Thermometer schneller ansteigen zu machen, als die übrigen Theile des Körpers, jedoch nicht immer. Die leuchtenden Ringe schienen ihm auf der Hand ein Gefühl von Wärme zu erregen, (wie Templar'n *Phil. Trans.*

No. 72.); mit Recht erklärt er dieses aber für Täuschung.

Versuch 6. Hr. Macartney schnitt die glänzenden Theile des Unterleibes mehrerer leuchtenden Glühwürmchen ab, und brachte sie sogleich mit einem Thermometer in Berührung. Dieses stieg um 1 oder 2°, sank aber, als diese Theile völlig abgestorben waren, auf den vorigen Stand, obgleich sie nicht aufhörten zu leuchten.

Versuch 7. Hr. Macartney setzte in einen Löffel voll Meerwasser einige der *Medusa hemisphaerica*, und hielt den Löffel über ein brennendes Licht. So bald das Wasser anfing erwärmt zu werden, erschien jede Meduse als ein leuchtendes Rad, da das Licht ausschliesslich von den Flecken auf den Rändern und am Mittelpunkte ausging. Sie glänzten auf diese Weise ohngefähr 20 Sekunden lebhaft und fortdauernd, dann aber schrumpften sie zusammen und starben.

Versuch 8. Als er einige Medusen der nämlichen Art in Weingeist setzte, strömten sogleich dieselben Stellen, als im vorigen Versuch, ein starkes und dauerndes Licht aus, welches erst mit ihrem Tode verschwand *).

Versuch 9. Er brachte nun einige in einer

*) Dieser Versuch mit der *Medusa hemisphaerica* oder *lucida* widerspricht meinen Erfahrungen. Wenn ich eine *Pelagia* in Weingeist brachte, war das Leuchten sogleich zu Ende, und das ganz natürlich, weil das Thier sogleich starb. *Tilesius.*

kleinen Glasflasche enthaltene Medusen dieser Art unter den Recipienten einer Luftpumpe, und pumpte die Luft aus. Wurde sie gerüttelt, so leuchteten sie, und zwar, wie es schien, im luftleeren Raume noch heller und länger wie gewöhnlich.

Versuch 10. Um den Einfluss der *Electricität* auf die Lichterzeugung dieser Thiere zu erforschen, brachte Hr. Macartney eine Medusa hemisphaerica in eine kleine Glasschale mit nur so viel Wasser, als nöthig war, dem Thier seine Gestalt zu erhalten, isolirte und electrisirte sie, und lockte dann Funken aus ihr; diese blieben ohne alle Wirkung. Dieser Versuch wurde mit verschiedenen Individuen wiederholt, ohne dass Eines dabei leuchtend wurde.

Versuch 11. Als aber Hr. Macartney durch mehrere dieser Medusen Entladungsschläge einer Leidner Flasche hindurch führte, leuchteten sie zwar auch nicht im Augenblick der Entladung, wohl aber erschienen sie unmittelbar darauf einige Sekunden lang wie leuchtende Räder, und mit einem Vergrösserungsglase liess sich keine contractile Bewegung entdecken, welche diese Lichtentbindung begleitet hätte. Die Electricität scheint in diesem Falle blos als eine starke mechanische Erschütterung gewirkt zu haben. — Alle diese Versuche mit den Medusen wurden von Hrn. Macartney zu *Herne* in Gegenwart einer grossen Gesell-

ſchaft angeſtellt, welche den Erfolg genau zu beobachten verſtand. *)

Nach den vorſtehenden Verſuchen, bemerkt Hr. Macartney, iſt die leuchtende Materie der Thiere ſo wenig von der Natur des Phosphors, daſs ſie vielmehr zuweilen das glänzendſte und ausdauerndſte Licht zeigt, wenn ſie ſich auſser aller Berührung mit Sauerſtoffgas befindet. Sie geht nie ein Verbrennen ein, iſt vielmehr unfähig entzündet zu werden. Temperatur-Erhöhung iſt nur Begleiterin nicht Folge des Leuchtens der Glühwürmer, vielmehr Folge eines Zuſtandes gröſserer Erregung des Inſects; und wenn Wärme und Electricität die Lichtentbindung erhöhen, ſo bewirken ſie dieſes lediglich durch ihren Einfluſs auf die vitalen Eigenſchaften des Thiers.

Zur Unterſtützung dieſer Ausſagen führt Herr Macartney noch an: *Erſtens*, daſs der Secretär der Londner Societät ſich überzeugt habe, daſs das Johanniswürmchen in Sauerſtoffgas und in oxygenirt-ſalzſaurem Gas nicht ſtärker, und in Waſſerſtoffgas nicht merklich ſchwächer als in der atmoſphäriſchen Luft leuchte. *Zweitens*, daſs Spallanzani's Theorie im geraden Widerſpruch ſtehe mit ſeinen

*) Eine Täuſchung iſt bei dem eilften Verſuche ſchon aus dem Grunde wahrſcheinlich, weil die Meduſen nicht ohne *Syſtole* und *Diaſtole* leben können, die Lichtentwickelung alſo doch mit Bewegungen verbunden geweſen ſeyn muſs, welche die Herren nicht bemerkt haben, die als Schiedsrichter und Zeugen bei den Verſuchen aufgeſtellt waren. *Til.*

Verſuchen über die Verbreitung der leuchtenden Flüſſigkeit der Meduſen in Waſſer, Milch und andern Flüſſigkeiten, und mit dem Erlöſchen des Lichts dieſer Vermiſchungen durch bedeutende Erhitzung. *Drittens*, daſs, wenn Carradori's Meinung richtig wäre, und das Licht der Thiere aus ihrer Nahrung oder aus der Luft, die ſie athmen, herſtamme, das Leuchten mit der Menge der Nahrung oder mit dem Athmen derſelben zunehmen würde, wovon man aber nichts finde, da ſie vielmehr oft am ſtärkſten leuchten, wenn ihnen Nahrung und Luft fehle. Und daſs endlich *Viertens* das Leuchten dieſer Thierchen ganz unabhängig von äuſserm Lichte ſey, und dieſes nicht vorausſetzte. Die Meduſen hörten auf zu leuchten, wenn der Mond aufgegangen war, oder wenn der Tag anbrach, und wenn ſie ſich auſserhalb des Meeres befanden konnte er ſie nie zum Leuchten bringen, wenn er ſie nicht zuvor eine Zeit lang im Dunkeln erhielt. Auch ſuchen ſich alle leuchtenden Inſecten des Tages über zu verbergen, und kommen blos Nachts zum Vorſchein. Zwar leuchtet die *Scolopendra electrica* nicht anders, als wenn ſie zuvor eine Zeit lang in dem Sonnenlicht war, welches um ſo auffallender iſt, da ſie ſich den Tag über möglichſt zu verbergen ſucht, (daher einige meinten, das Sonnenlicht tödte ſie), ſie leuchtet aber doch gleich hell, ſie mag nur eine kurze Zeit über im Lichte geweſen, oder den ganzen Tag lang unbedeckt erhalten worden ſeyn. . . .

6. Resultate.

Zum Schluſs ſtellt Hr. Macartney folgende Reſultate zuſammen, welche er glaubt, aus ſeinen Beobachtungen über das Leuchten von Thieren ziehen zu dürfen.

1. Die Eigenſchaft zu leuchten findet ſich nur in Thieren von der niedrigſten oder einfachſten Organiſation, und die mehrſten der leuchtenden Thiere ſind Bewohner des Meers *).

*) Dieſes iſt richtig. Die mehrſten leuchtenden Weichthiere, die ich gefunden und kennen gelernt habe, waren *Meduſen* und *Salpen* und die lebenden Eyerſtöcke der letztern, Peron's *Pyroſoma*, (von Bory de Saint-Vincent *Monophora*, und von mir ehemals *Telephorus auſtralis* genannt). Unter den Meduſen aber waren die *Pelagien* die hellſten, obgleich auch *Oceanien*, *Melicerten*, *Geryonien* und andere Rüſſel-Quallen, auch *Aurellien*, *Chryſoaren* und *Aequoreen* leuchteten. Matter und mit Regenbogenfarben leuchteten die Melonen-Quallen, (*Beroen*), noch matter die *Phyſalien* (Seeblaſen) *Phyſſophoren* etc. Alle dieſe Weichthiere ſollten billig von den Mollusken, vermöge ihrer ganz verſchiedenen körperlichen Subſtanz, unterſchieden, und, als wahre *Gallert*- oder *Schleim-Thiere*, nach Pallas *Myxoda* genennt werden. Auch ſtehen ſie weit niedriger auf den Stufen der thieriſchen Schöpfung, als die Mollusken, indem ſie eine einfachere Bildung und Organiſation als dieſe haben, und ihre phyſiologiſchen Funktionen ſämmtlich durch eine einzige, nämlich die Reſpirations-Bewegung, in Thätigkeit geſetzt werden. Nicht viel höher ſtehen die *mikroſkopiſchen Cruſtaceen*, welche ein funkenſprühendes Licht verbreiten (*Cancelli ſcintillantes marini*), unter denen auch *Monoculus-Larven*, *Amymone* und *Nauplii* O. F. Müller's, *Oniscus fulgens*,

2. Die leuchtenden Thiere besitzen das Vermögen Licht auszusenden nicht beständig, sondern im Allgemeinen nur zu gewissen Perioden, und in einem besondern Zustande des thierischen Körpers *).

Larva histrio und andere *Entomostraca* vorkommen. Ein ganz mattes Licht geben *Infusoria marina*, z. B. *Leucophra echinoides*; *Trichoda triangularis*, *granulosa*, *calva*; *Gleba pseudohippopus*, *crispa*, *crystallina*, *deformis*, *spiralis*, *conus*; *Mammaria adspersa* etc., sie alle sind lebendige Thiere und bewegen sich munter im Seewasser. Auch ich halte daher den Satz, welchen Hr. Macartney weiterhin aussagt, für richtig: „Alle Arten des Meerlichts rühren nur von lebendigen Thieren her." Das höchste und feurigste Licht aber findet sich nur in wärmern Meeren, und rührt von *Salpen* und *Salpen-Eierstöcken* her, in welchen hunderte von lebendigen leuchtenden Salpen vereinigt sind. Alles dieses sind niedrige oder einfache Thiere, *Myxoda* (Schleimthiere), die nur im Meere leben und leuchten können. *Til.*

*) Diese Aussage ist viel zu unbestimmt. Welches die besondern körperlichen Zustände sind, in denen das Leuchten Statt findet, darauf gerade kömmt es an. Das Leuchten der Seethiere tritt gewöhnlich in wärmern Meeren nach einer Windstille ein, bei welcher diese Thierchen an die Oberfläche kommen; Abends pflegt ein frischer Wind auf diese Windstille zu folgen, alsdann erscheinen die Funken sogleich an der Oberfläche, so wie die Wellen vom Winde bewegt werden. Das Licht der Thiere wird also durch Bewegung entwickelt oder vielmehr durch die *Reaction oder Anstrengung der Thiere*, indem sie der Bewegung des Wassers entgegenstreben, um sich in ihrer Lage zu erhalten. Je grösser diese Anstrengung ist, desto heller glänzt das Licht, welches sie ausströmen.

3. Das Vermögen Licht hervorzubringen, hat seinen Sitz in einer besondern Substanz oder Flüssigkeit; diese besteht bei einigen leuchtenden Thieren in einem besondern Organe, in andern ist sie durch den ganzen Körper des Thiers verbreitet *).

Es ist mir sehr wahrscheinlich, dass es aus einem Phosphor-Wasserstoffgas besteht, welches sie exspiriren; da aber die Respiration mit der Anstrengung gleichen Gang hält, so muss das Ausströmen des Lichts sich mit der Respiration, und diese mit der Anstrengung vermehren. Hierzu kommt noch, dass das Locomotionsgeschäft bei den Myxoden (nämlich den Medusen, Salpen, Beroen etc.) mit dem Respirationsgeschäft durch eine und dieselbe Bewegung verrichtet wird. Die Kraftäusserung muss also für beide nothwendig gleichen Schritt halten, und daher das Leuchten in demselben Grade stärker seyn, als es die Bewegung von aussen oder die darauf erfolgenden Anstrengungen und Reactionen des Thiers sind. Im vollkommnen Zustande der Ruhe sahen wir sie nie leuchten; wenn wir aber einige Tage Windstille gehabt hatten, so war das Leuchten beim nächsten Sturme um desto stärker. Dass aber die Thiere durch zu oft erregtes Leuchten und zu häufige Anstrengungen endlich matt werden und Licht und Lebenskraft in gleichem Grade verlieren, ist eine Thatsache, die schon ihr Tod beweiset und die wir hundert Mal bei meinen zu öftern Erregungs-Versuchen erlebt haben. Auch hierdurch ergiebt es sich, dass Anstrengung und erhöhete Respiration die besondern Zustände des Thiers sind, durch welche es leuchtet. Hiervon ahndete aber Herr Macartney nichts. *Til.*

*) Wo ist denn aber die besondere leuchtende Substanz? und wo das leuchtende Organ in den Salpen und in den leuchtenden Medusen zu suchen? Davon sagt uns Hr. Macartney

4. Das Leuchten ist verschieden bedingt, wenn die leuchtende Substanz sich in dem lebenden Körper, und wenn sie sich außerhalb desselben befindet. Im erstern Fall ist es intermittirend, das heißt, es wechselt ab mit Zeiträumen des Nicht-Leuchtens, und wird gewöhnlich durch Muskelkraft erzeugt und durch sie vermehrt, hängt auch zuweilen ganz von dem Willen des Thiers ab. Im zweiten Falle dauert das Leuchten gewöhnlich bis zum Erlöschen ununterbrochen fort, und läßt sich dann unmittelbar durch Reibung, Stoß und Anwendung von Wärme wieder erwecken, indeß diese Mittel auf leuchtende Materie im lebenden Thiere nur indirect durch Reitzung des Thieres wirken *).

nichts. Aber freilich kommen Pyrosomen und Salpen an den Englischen Küsten nicht vor, und es finden sich da auch wohl nur wenige Medusen und Melonen-Quallen. Daß das Respirations-Organ in ihnen das Licht hervorbringende Organ sey, das hat er auch nicht einmal geahnet, und an Phosphor-Wasserstoffgas und Jodine denkt er nicht. Auch möchte er die Frage wohl nicht beantworten können, welches wohl die Thiere sind, die, wie er glaubt, ganz wie Feuer erscheinen, und bei denen sich das Licht durch den ganzen Körper verbreitet. *Til.*

*) Gegen dieses Resultat und gegen die folgenden ist zu erinnern, daß Hr. Macartney in ihnen das Leuchten der Landthiere und das der Seethiere mit Unrecht unter einander wirft, ohne zu bedenken, daß jene in der Luft, diese im Seewasser athmen und leuchten; daß jene fliegende Landinsecten, diese Myxoda von einfacher Substanz und Structur

5. In allen Fällen ist die leuchtende Materie in ihren Eigenschaften von denen des Phosphors sehr verschieden, da sie unentzündbar ist, das Vermögen zu leuchten verliert, wenn sie ausgetrocknet oder zu stark erhitzt wird, nichts an Gewicht durch das Leuchten einbüſst mag dieses auch noch so lange dauern, und da ihr Leuchten nicht die Gegenwart von Sauerstoffgas erfordert und auch in andern Gasarten fortdauert *).

von den untersten Stufen der Thiere im Meere, beide also ganz heterogene Geschöpfe sind, und beide in Substanz, Organisation, Bestimmung, Eingeweide und Lebensart gänzlich von einander abweichen. Ist aber das Licht ein Product ihrer Lebenskraft und Respiration, so muſs, da die eine in der Luft die andere im Meerwasser vor sich geht, ihr Licht auch ganz verschieden bedingt seyn. — Von dem Willen des Thieres ist das Leuchten wohl nicht anders, und in keinem andern Sinn abhängig, als in so fern sich das Thier selbst anstrengen will; das heiſst also, das Leuchten *ist gar nicht von dem Willen*, sondern von dem stärkern Athemholen, von der gröſsern Anstrengung, zu welcher sich das Thier entschlieſst, abhängig. So wie die Wärme bei uns, wenn wir uns anstrengen und schneller athmen, so strömt auch das Licht bei dem Thiere, das sich mehr anstrengt und das dabei schneller ausathmet, heller und *ganz unwillkührlich* hervor. *Til.*

*) Ich sehe nicht ein, wie Hr. Macartney so mit Bestimmtheit sagen kann, der leuchtende Stoff sey durchaus nicht phosphorischer Natur; in der Wärme leuchten die Thiere besser als in kalten Himmelsstrichen. Und wie kann er behaupten, das Leuchten, so lange es auch fortgesetzt werde, verminde-

6. Das Leuchten wird in den lebenden Thieren nicht erschöpft durch lange Fortdauer oder häufige Wiederholung *), noch verstärkt durch ein vorhergehendes Aussetzen an das Tageslicht; es ist folglich von keiner äussern Quelle abhängig, sondern inhaerirt als eine Eigenschaft einer besonders organisirten thierischen Substanz oder Flüssigkeit, und ist denselben Gesetzen als alle übrigen Funktionen in lebenden Wesen unterworfen.

7. Das Licht des Meers wird stets von lebenden Thieren erzeugt, und am häufigsten von der *Medusa scintillans.* Nähert sich eine grosse Menge dieser Medusen der Oberfläche des Wassers, so coalesciren sie zuweilen und verursachen den milchfarbenen Schein, welcher schon manchmal die Schiffer erschreckt hat. Wenn sie an der Oberfläche des Wassers mit einander vereinigt sind, so können sie einen Blitz hervorbringen, dem electrischen Leuchten einigermassen ähnlich. Sind diese Medusen in sehr grosser Menge im Meere vorhanden, wie das oft in tiefen Buchten der Fall ist, so machen sie einen beträchtlichen Theil der Masse des

re nicht die Masse der Lichtmaterie. Diese Resultate sind unrichtig, so wie es die Versuche waren. *Til.*

*) Dieses widerspricht geradezu meinen Erfahrungen mit leuchtenden Seethieren; man vergl. meine Anmerkung zu 3. *Tilesius.*

Wassers aus, und geben diesem eine grössere Schwere und einen noch ekelhaftern Geschmack *).

8. Die Eigenschaft zu leuchten scheint nicht mit der thierischen Oekonomie des leuchtenden Thiers in Zusammenhang zu stehen, ausgenommen in den fliegenden Insecten, welche durch dieses Mittel des Nachts einander zur Begattungszeit auffinden **).

Erklärung der Figuren auf Taf. II.

Figur 13 ist eine stark vergrösserte Abbildung der untern Aussenfläche des Unterleibes der *Lampyris lucida* [eines amerikanischen Johanniswürmchens], von den Integumenten entblösst. Man sieht bei *a a a* die drei Massen leuchtender Substanz, welche den drei letzten Bauchringen anliegen, und bei *b b b* die Structur der zelligen oder Interstitial-Substanz, welche an den übrigen Bauchringen anliegt, und von der die blasse Farbe des ganzen Leibes dieses Insects herrührt. Vergl. S. 115.

Figur 14 ist das gewöhnliche Glühwürmchen [*Lampyris noctiluca*, Johanniswürmchen, und zwar des ungeflügelten Weibchens]. Die hintern Theile des Rückens

*) Was diese angebliche Meduse betrifft, so habe ich S. meine Meinung von ihr gesagt.. Hr. Macartney zeigt hier wieder, wie wenig er von dem Meere kennt. *Til.*

**) Auch gegen dieses Resultat gilt die vorige Bemerkung, dass Hr. Macartney die Seethiere und ihre Lebens-Functionen viel zu wenig kennt. *Til.*

find als weggefchnitten dargeftellt, damit man die an dem letzten Ringe des Leibes liegenden beiden Säckchen a, welche die leuchtende Materie enthalten, in ihrer natürlichen Lage und das Eingeweide zwifchen beiden fehe.

Figur 15 und 16 find diefe beiden Säckchen aufserordentlich vergröfsert, damit man ihre Structur erkenne. Die Haut des ausgefchnittenen Säckchens Fig. 16 behält ihre runde Geftalt; in ihr fieht man die leuchtende Materie. Vergl. S. 116.

Fig. 17 ift ein *Elater noctilucus* (leuchtender amerikanifcher Springkäfer), in der Hälfte der natürlichen Gröfse (wie auch der Figur 20). Auf einer Seite fehlt die Schaale des Bruftfchildes, damit in *a* der gelbe durchfichtige Fleck des Bruftfchildes, in *b* die eiförmige Maffe leuchtender Subftanz umgeben von Strahlen der Interftitial-Subftanz, und in *c* die Enden der Muskeln, welche fich an der innern Seite des Bruftfchildes befinden, gefehen werden können. Vergl. S. 117.

Fig. 18 ift der hintere Winkel des Bruftfchildes eines vergröfserten *Elater noctilucus*, und es ftellt vor: *a* den ftrahligen Theil der Interftitial-Subftanz, der die eiförmige Maffe leuchtender Materie umgiebt, welche Maffe aus einer Menge kleiner Theilchen befteht; *b* das Ausfehen der Interftitial-Subftanz, wo diefe fich zwifchen die Muskeln erftreckt; *c* die Enden der Rückenmuskeln; und *d* die Schaale des Bruftfchildes.

Fig. 19 ift eine ähnliche Darftellung des ebenfalls in Amerika einheimifchen *Elater ignitus*. In *a* fieht

man die leuchtende Masse nur undeutlich durch den halbdurchsichtigen Theil des Brustschildes, in *b* aber, wie sie sich nach Entfernung eines Theils der Schaale des Brustschildes zeigt. Vergl. S. 118.

[Die übrigen Figuren habe ich den Macartney'schen beigefügt. Sie stellen *leuchtende Zoophyten*, *Infusionsthierchen* und *Mollusken* vor, und man findet ihre Erklärung, so wie die der leuchtenden Meerinsecten, welche auf Taf. I des vorigen Hefts beigefügt sind, in den beiden folgenden Aufsätzen. *Gilbert.*]

II.

Berichtigungen und Zusätze
zu den beiden Auffätzen der HH. Macartney und Tilesius,

grösstentheils aus Briefen u. Aufsätzen des Letzteren ausgezogen von Gilbert.

Licht der Pholaden, Sepien und Seefedern.

Seite 7. „Unter den Meerthieren, von denen dass sie leuchten (wenigstens während ihres Lebens) mit Unrecht behauptet worden, hätte Hr. Macartney noch die *Pholaden* und die *Sepien* nennen sollen, und vielleicht war *Pholas* statt *Lepas* geschrieben, denn von leuchtenden Lepaden (Meereicheln) weiss man nichts. Das Licht der *Pholaden* oder *Meerdatteln* hat Musschenbröck

ziemlich genau unterſucht; auch kannten es ſchon die Alten *). Für das Leuchten der *Sepien* oder *Dintenfiſche* ſind Gewährsmänner: Oliger Jacobäus *de ſepiae luce*, Redi, Pontoppidan Th. 2. S. 336, Cranz in der Geſchichte von Grönland Th. 1 S. 134. 'Wahrſcheinlich war das Licht der Säpientinte und des Pholadenſafts, welches mehrere geſehen haben, nur ein durch die Fäulniſs gebildeter Phosphor."

[Wahrſcheinlich gründet ſich dieſes Urtheil des Hrn. Tileſius über das Leuchten der Pholaden auf eigener Anſicht; auch hat das Thier derſelben in der That mehr Aehnlichkeit mit dem Dintenwurme als mit den die leuchtenden Seefedern (*Pennatula* L.) bewohnenden Polypen. — Das folgende iſt ein kurzer Auszug aus dem, was der ſorgfältige und mehrentheils zuverläſſige Beobachter Spallanzani, in ſeinem Briefe an Bonnet über verſchiedene Merkwürdigkeiten des Meers *), an zwei leuchtenden Arten von *Seefedern*

*) Plinius hiſt. natur. l. 9 c. 51. *Dactylis eſt natura in tenebris lumine remoto alio fulgore clarere, et quanto magis humorum habeant, ludere in ore madentium, lucere in manibus atque etiam in ſolo et veſte decidentibus guttis.* Der Saft, der denen, die das Thier, (welches ſich cylindriſch in der Länge eines Fingers aus der Schale hervorſtrecken kann, und Maul und After neben einander am vordern Ende hat), im Finſtern kauen in glühenden Tropfen am Barte herunter läuft und auf die Kleider trieft, iſt derſelbe, mit Hülfe deſſen es die Felſen erweicht, in welche die Bohrmuſcheln eindringen und ihr Leben zubringen.

*) *Mem. de la Soc. italiana* t. 2. und in den *Leipz. Samml.*

(nicht alle Arten sind leuchtend) wahrgenommen hat, welches zugleich als Zusatz zu dem dienen mag, was S. 123 von Hrn. Macartney von der *Pennatula phosphorea* gesagt worden ist, welche man auf Taf. II. in Fig. 22 nach der Müller'schen Uebersetzung Linné's sehr verkleinert abgebildet findet, damit Leser, welche naturhistorische Kupferwerke nicht zur Hand haben, sich einen deutlichen Begriff von diesem polypenartigen Seegeschöpfe machen mögen. G.]

[Hr. Spallanzani sah sowohl die *grauen* als auch die *röthen Seefedern* leuchten *). Nach seiner Angabe ha-

f. Phyf. u. Naturgesch. Th. 4. Der Brief ist geraume Zeit früher geschrieben, ehe Spallanzani seine Beobachtungen über die leuchtenden Quallen in der Meerenge von Messina anstellte. Er hielt sich im Sommer 1783 2½ Monat lang zu *Porte Venere* an der östlichen Küste von Genua, blos in der Absicht auf, Meergeschöpfe in dem *Golfo della Spezia* zu untersuchen, dessen nur selten unterbrochene Ruhe Untersuchungen dieser Art besonders begünstigt.

*) In dem deutschen Linné werden 7 verschiedene Arten von Seefedern beschrieben. *Pennatula grisea* (Dornfeder), aus dem Adriatischen Meere, im frischen Zustande *grau*, 4 bis 8 Zoll lang und 4½ Zoll in der Fahne breit, lederartig in Kiel und Fahne, aus deren Zähne viele kleine Polypen heraustreten können; nichts vom Leuchten, auch keine Figur. Dagegen heißt es bei der *Pennatula phosphorea* (Leuchte), sie erleuchten den Boden des Meers durch ein phosphorisches Licht, und ihre Abbildung, (s. Fig. 22 *a*) könne auch einigermaßen zur Erläuterung jener dienen; (beide sind wahrscheinlich nur Eine Art); der Kiel ist rund und weiß, die Fahne platt und *röthlich*, am Schaft an beiden Seiten aus

ben diese Zoophyten in ihrer Gestalt einige Aehnlichkeit mit Federn aus dem Flügel eines Vogels, und der der Fahne ähnliche Theil ist von Polypen bewohnt, welche der Sitz des Lichts sind. Befinden sie sich in völliger Ruhe und ohne alle Bewegung, so sind sie lichtlos, leuchten aber lebhaft, so bald sie entweder von selbst, oder durch den Stoss der Wogen, oder durch Berührung (im letztern Fall auch ausserhalb des Wassers) in Bewegung kommen. Hört die durch das Berühren erregte Bewegung auf, so verschwindet das Licht, erscheint aber bei neuer Berührung sogleich wieder. Im Leben oder ganz kurz nach dem Tode leuchtet der Stamm nie, sondern nur die Fahne; jeder der sie bewohnenden Polypen erscheint dann im Dunkeln als ein weisslichblauer glänzender Punkt, und das Licht aller zusammen ist so stark, dass es durch eine brennende Kerze nur wenig verdunkelt wird. Berührt man die Fahne, so ergiesst sich das Licht plötzlich von den Polypen nach dem Mittelpunkt der Fahne. Spallanzani wollte in einem andern Werke nachweisen, dass das Leuchten dieser Polypen von einem schleimigen Stoff herrühre, welcher sich in ihnen sehr häufig finde. Durch

24 und mehr Strahlen, (einen solchen vergrössert zeigt Fig. 22 *b*) deren oben gezähnelte Köcher jeder einen Polypen mit 8 Armen enthält. Pallas *Pennatula rubra*, welche er zur *P. phosphorea* rechnet, (die also auch leuchten muss) hat eine ähnliche Gestalt, aber einen fleischigen mit röthlichen Wärzchen besetzten, wie eine längliche Eichel gestalteten Stiel mit rother Fahne, die aus lederartigen Strahlen bestehet. *Gilb.*

ein am Ende des Stammes befindliches Loch geht ein kleiner Strahl Waſſer ein und aus, und jede Seefeder zieht in kurzer Zeit ſo viel Waſſer in ſich, daſs ſie von unten bis oben ganz damit gefüllt iſt. Nimmt man ſie aus dem Waſſer, und drückt, während der Stamm frei bleibt, die Fahne zuſammen, ſo ſpritzt ein ziemlich ſtarker Waſſerſtrahl aus der Oeffnung des Stamms hervor, und dieſer leuchtet im Dunkeln ſehr hell und bildet auf dem Boden einen kleinen leuchtenden See. Die Seefeder kann ihren Ort, obſchon ſehr langſam, verändern. Auch nach ihrem Tode leuchten die Seefedern, nachdem ſie mehrere Tage im Waſſer geſtanden haben, (an trockner Luft vertrocknen ſie ſchnell, und dann iſt alles Leuchten vorbei); die Polypen löſen ſich nach und nach in ein ſchleimiges Waſſer auf, das die ganze Fahne bedeckt, und ſo oft dieſer Schleim berührt wird, fängt er plötzlich an zu leuchten. *Dintenwürmer* ſah Spallanzani nur nach dem Tode, nicht im Leben leuchten. Die die Korallen bewohnenden Polypen leuchten nach Spallanzani nicht. G.]

Leuchtende Meer-Infuſionsthierchen.

[Von dieſen mikroſkopiſchen Meerbewohnern, welche, nach Hrn. Tileſius, ebenfalls Antheil an dem Leuchten des Meers haben, iſt in den vorhergehenden Aufſätzen noch nichts Genaues geſagt worden. Hier, was Spallanzani in dem eben erwähnten Aufſatz von ihnen bemerkt: „So wie ſüſses Waſſer, ſagt er, worin thieriſche oder vegetabiliſche Körper liegen und faulen, ſtets *Infuſionsthierchen* beherbergte, ſo findet man ſie

auch im Meerwaſſer ungemein häufig, und beſonders in zahlloſer Menge in flachen Salzlachen, in welchen Seepflanzen in Verweſung übergehen. Auch erzeugen ſie ſich in Gefäſsen in Seewaſſer, wenn die in denſelben befindlichen Pflanzen- und Thier-Theile zu verweſen anfangen. Nach meinen Beobachtungen kommen ſie mit den Infuſionsthierchen der ſüſsen Gewäſſer darin überein, daſs ſie ſich theils durch Theilung ihres Körpers, theils durch Eyer fortpflanzen, theils lebende Junge gebähren."

Man ſieht auf Taf. II unter Fig. 23 die Infuſionsthierchen, welche auf Taf. 22 des Kruſenſtern'ſchen Atlaſſes unter den leuchtenden Schleimthieren des Meers, in dieſer Gröſse und ſtark vergröſsert, von Hrn. Tileſius abgebildet worden ſind, in ihrer natürlichen Gröſse dargeſtellt. Er hat ſie beſonders in den tropiſchen Meeren bei anhaltender Windſtille gefunden. Sie ſind, ſeiner Angabe nach, ſchleimig, wie die Mollusken, einige doch etwas härter, faſt knorplich, und verbreiten in der Nacht einen ſchwachen Schimmer, von allen leuchtenden Meerthieren den matteſten. Die Namen, welche er ihnen gegeben hat, ſind folgende: *a. Leucophra echinoides*; *b. Trichoda clava* und *triangularis*; *c. Mammaria adſperſa*; *d. Gleba* fünf verſchiedene Arten *criſpa*, *cryſtallina*, *deformis*, *ſpiralis*, *Conus*. G.]

Mikroſkopiſche leuchtende Meer-Inſecten.

S. 9 Anm. „Die in Linné's *Amoenit. acad.* t. 3 p. 208 befindliche Abbildung der *Nereis noctiluca* iſt Griſſelini's, nicht Eckeberg's Figur."

S. 10 und 14 Anm. „*Entomostraca* liefse fich noch eher durch Schaal-Infecten als durch Panzer-Infecten überfetzen, doch ift es beffer, man läfst diefen Kunftausdruck unüberfetzt, wenn gleich das Hauptwerk über diefe Ordnung von Otto Friedrich Müller, den Titel führt *Entomoftraca vel Infecta teftacea, iconibus* 21 *illuftrata.* Franc. 1792 4. Die *Monoculi*, (*Wafferläufe* von den Alten, *Wafferflöhe* von den Holländern, *Schildflöhe* von dem Ueberfetzer Linné's und *Kienfüfse* von Schäffer genannt) und nicht minder Müller's *Amymone* und *Nauplius* find *Entomoftraca* und gehören zu den mikrofkopifchen Cruftaceen. Dafs die beiden zuletztgenannten blofse Larven find, die fich in Monoculi (Cyclopes) verwandeln *), wufste Müller noch nicht, und hat erft Jurine (*Bullet. de la Soc. philom.* A. 5. Niv. et Pluv.) entdeckt und Ramdohr beftätigt."

Leuchtende Medufen, Beroen und Nereen.

S. 16, 20 f. „*Medufen* find Weichthiere aus Gallert beftehend, und zwar find fie, wie auch die Salpen, pumpende Weichthiere (*Mollusca antliantia*), welche Waffer einfchöpfen und wieder von fich fpritzen, durch Zufammenziehen und Wiedererweitern, (*Syftole* und

*) Es mufs daher in der Anmerk. S. 14 Z. 2 auftatt *andre* Larven, *ihre* Larven gefetzt werden. [Nicht ganz richtig ift das, was S. 15 Anm. von Hrn. Tilefius Abhandl. über die kamtfchatkifchen Meerinfecten gefagt ift. Man wird es berichtigt in dem folgenden Auffatze finden. G.]

Diastole) und sich dadurch im Meere fortstoſsen wie eine schwimmende Pumpe [vergl. Spallanzani's Beobachtungen S. 121]. Ihr wachsendes und allmählig wieder abnehmendes Licht entspricht dieser Bewegung. Cuvier rechnet sie zu den Zoophyten nach seinem weiten Begriff von den Pflanzenthieren *). [Ich habe auf Taf. II Fig. 21, die kleine *Medusa saccata* des Hrn. Tilesius, aus Japan, (Peron's *Geryonia*) in ihrer natürlichen Gröſse beigefügt. Diese Qualle leuchtet im Dunkeln; am Rande ihres hemisphärischen Huts oder Schirms ist sie mit rothen geschwänzten Knöpfchen besetzt; der sie auszeichnende Sack mit 8 Ribben, endigt sich unten mit dem Maule, das sich in der Mitte einer aus 8 befiederten Armen bestehenden Quaste befindet, hinter welchem sich ein weiter Magen öffnet. G.]

S. 18 und 19. „Ueber die *Melonen-Quallen* oder *Beroën* finden Sie eine Abhandlung von mir in dem *Magazin der Gesellsch. naturforsch. Freunde zu Berlin*

*) Durch einen Irrthum ist mehrmals statt Weichthier der Ausdruck Insect stehen geblieben, z. B. S. 16 Z. 2, 4, S. 19 u. S. 21; er muſs jedes Mal mit Weichthier vertauscht werden. S. 21 Z. 4 v. u. ist statt *die*, *der* 4 Lappen zu setzen, und S. 33 in der Erklärung der Fig. 5 Z. 7 statt *sind mit*, zu lesen: *sind äuſserlich mit* Saugwärzchen bedeckt, (nicht innerlich an der innern Fläche der 4 Lappen des Pedunculus oder Pistills, worüber ich mich eben in der Anmerk. S. 21 gewundert habe, weil bei dieser Stellung kein Widerstandspunkt zum Andrücken und Ansaugen derselben Statt finden kann.) *Til.*

Jahrg. 3, Quart. 2, J. 1809 S. 143, und auf Kupftl. 21 des Krusenstern'schen Atlasses, welche den leuchtenden Weichthieren des Meers bestimmt ist, finden Sie mehrere Melonen-Quallen abgebildet. Vielleicht haben Sie noch Platz einige dieser Figuren nachstechen zu lassen, damit Ihre Leser sich eine angemessene Vorstellung von diesen leuchtenden und am Tage die schönsten Farben spielenden Mollusken machen können. Die Beroen verdanken ihre Melonenartige Gestalt ihren acht Rippen, welche mit haar- oder faser-förmigen Ruderflossen besetzt sind. Diese Ruderflossen, welche nicht stärker als Haare sind, sind Locomotions-Organe von einer bewunderswürdigen Beschaffenheit *). Bei ihrer Menge versetzen sie durch ihr blitzschnelles Rudern die Melonenqualle in eine langsame spiralförmige einem Fortschrauben ähnliche Bewegung, sowohl seitwärts als auf- und abwärts; und zugleich bringen sie auf den Rippen einen mattleuchtenden Regenbogen-Schimmer hervor."

[Ich habe auf Taf. II unter Fig. 22 mehrere Melonen-Quallen, welche Hr. Tilesius in dem Krusenstern'schen Atlas abgebildet hat, zusammengestellt: *Beroe ovatus* (*a*), schon länger bekannt, im Kanal und dem atlantischen Meere einheimisch, in natürlicher Gröfse; und daneben vergröfsert eine der 8 Rippen oder Zonen mit den

*) Macartney nennt diese letztere *Processes*, welches! (S. 19 Z. 3) richtiger durch Haare oder Fasern als durch Verlängerungen, so wie *ribs* besser durch Rippen oder Streifen, übersetzt seyn würde.

Ruderflossen, durch deren zitternde Bewegung sie in einem Glase voll Wasser spiralförmig auf und ab schwimmt. Am Tage schimmert sie mit Regenbogenfarben und Nachts leuchtet sie. — Eine ganz ähnliche mit gelben Zonen, selten so groſs wie ein Senfkorn, fand Hr. Tilesius in Japan und der Straſse Sunde, *Beroe japonicus* (c); Ruderflossen konnte er auf den Zonen nicht entdecken; die Velellen nährten sich von ihr. — Die drei übrigen (d) sind in der Hälfte ihrer natürlichen Gröſse dargestellt; *B. micans* aus der Straſse Sunda, die glockenförmige *B. Campanula* aus dem atlantischen Meere, beide mit röthlichem Lichtschimmer, und die *B. Espenbergii* mit rosenrothem Geäder, zwei Reihen von Ruderfasern auf jeder Rippe, einer übergreifenden Klappe vor der weiten Mündung, und einem zitternden leuchtenden Schimmer, der, wie bei allen Beroen und Medusen nicht so ausdauernd, hell und blendend, als bei den Salpen ist, „welche selbst alle Meerinsecten in dieser Eigenschaft weit übertreffen." G.]

„Das Licht der Melonen-Quallen hat die sternförmige Gestalt der acht strahlenförmigen Rippen oder Ruderbänke, dauert nur so lange, als das Zittern ihrer Rippenfasern anhält, und trägt den Charakter der Bewegungen derselben an sich, d. h. es ist schillernd, zitternd, matt, ausdauernd, und spielt in alle Farben des Regenbogens. Das willkührliche Aussetzen dieses farbigen Leuchtens entspricht höchst wahrscheinlich dem Aussetzen der Vibrationen der Ruderfasern. In dem zweiten Abschnitte meiner Abhandlung über die Melonen-Quallen

habe ich überdem gezeigt, dafs, (so wie bei den Crustaceen, oder Krebschen und Asseln, die Schwimmblätter zugleich mit den Respirations-Werkzeugen verbunden sind) auch in den Melonen-Quallen die Ruderfasern zugleich Respirations-Werkzeuge seyn mögen, und dafs in ihnen die Respiration und auch der Kreislauf durch das Locomotions-Geschäft bewirkt wird, wie in den Medusen, in diesen letzten freilich auf eine ganz andere Art, nämlich stofsweise. Dieses beweist auch Mitchills charakteristische und treffende Beschreibung der Erscheinungen des Kreislaufs und der Thätigkeit der Rippenfasern an den Melonen-Quallen, welche er an dem Ufer bei Neu-York leuchten sah, ob er gleich mit der Organisation dieser Thiere nicht sehr vertraut war, die er unrichtig *Medusa simplex* nannte. (S. Annal. J. 1802 B. 12 S. 161).

[Noch habe ich, um meinen Lesern eine möglichst vollständige Uebersicht über die leuchtenden Thiere des Meers zu geben, auf Taf. II, aus Hrn. Tilesius Kupfertafel der leuchtenden Mollusken und Infusorien, hierher das folgende versetzen lassen. G.]

Fig. 24. *Nereis hydrachna*, ein neues mattleuchtendes Molluskengeschlecht, von Hrn. Tilesius bei Norwegen und den Orkadischen Inseln gefunden, welches zwischen den Medusen und Actineen (Meernesseln) steht, und im Meerwasser frei herum schwimmend einer Spinne gleicht. Ein kleiner gallertartiger durchsichtiger Beutel, aus dem ein zweiter, (wahrscheinlich der Magen) her-

vorschimmert, von der Grösse eines Pfefferkorns oder höchstens einer Erbse, und von der Gestalt einer Beroe mit 10 braunrothen Rippen und Gefäſsen, oben an der Mündung mit 5 Deckklappen verschlossen, und mit 10 langen an den Seiten braunrothen Fangarmen versehen, welche betäubend sind. Eine zweite grössere Art dieses neuen Mollusk's ist Olof Schwartz's *Actinia libera pusilla*.

Leuchten der Seeblasen, und

Tilesius Aufsätze über das Meerleuchten betreffend.

S. 34 *a*, 37 40. Ueber Hrn. Tilesius *eigene Arbeiten über das Leuchten des Meers* habe ich hier aus seinen Briefen noch Folgendes nachzutragen.

„In Band 4 der Krusenstern'schen Reise, schreibt er mir, wozu ich vor Kurzem das letzte Manuskript abgeschickt habe, kömmt keine Abhandlung über das Leuchten des Meers, sondern nur eine Erklärung der beiden, den leuchtenden Meerinsecten, Mollusken und Infusorien bestimmten Kupfertafeln. Denn Sie benutzen meine Papiere zu Ihren Annalen, und eine vollständige Arbeit über das Meerleuchten und die Thiere, welche es bewirken, würde viele Kupfertafeln erfordern. Weil einige Figuren jener Kupfertafeln im Stich etwas verzeichnet worden waren, zeichnete ich beide noch ein Mal, beschrieb sie vollständiger und theilte sie der Wetterauischen Gesellschaft für die gesammte Naturkunde mit; sie hat aber nur die Beschreibung der leuchtenden Weichthiere in dem

dritten Band ihrer Schriften geliefert *) nicht aber die Kupfertafel. — Kupfertafel 85 des Krusenstern'schen Atlasses (s. S. 35) ist nicht wegen des Meerleuchtens gezeichnet; sie enthält *Doris*-Arten, platte und prismatische *Aplysien*-Arten, und *Bullaeen* oder *Acereh*, ferner, *Scyllaeen*, *Cavolinen* oder Seemoosschnecken, *Chitonen*, die *Scolopendra marina* ein Insect, einen kleinen Tintenfisch *Saepia chrysophthalmus* nnd *Amphinome spiraculata* oder *aphrodita*, lauter Mollusken, die nicht leuchten. Die vollständige Erläuterung derselben enthält 7 Bogen Text, und ist schon für den 4ten Band der Krusenstern'schen Reise abgesendet."

„Das *Verzeichniss der Nächte*, welche sich während Krusenstern's dreijähriger Erdumseeglung durch verschiedene Arten *Meerlichtes auszeichneten*, der Längen und Breiten, unter welchen dieses geschah, und der eingefangenen *Thiere*, die das Leuchten bewirkten, S. 40, war etwas flüchtig geschrieben, und es ist dabei einiges zu bemerken und mehreres zu verbessern **)."

*) Sie ist hier vollständig benutzt worden. *G.*

**) Nicht alle in der letzten Spalte bemerkten Thiere leuchteten, z. B. nicht die *Erbsenkrabbe*, welche Dec. 12 mit der *Beroe brasiliensis* zugleich eingefangen wurde; nicht der *pfeilschnelle Fisch* aus dem Cetaceen-Geschlecht *Apr.* 29., der die Krebschen in Bewegung setzte und dadurch leuchten machte; [wahrscheinlich auch nicht die Mai 9. bei St. Helena eingefangene *Astaci*, und die *Granel* und *Gamarus* die

[Einiges zur Erklärung mehrerer Angaben in dem letzten Theile dieses Verzeichnisses findet sich in Hrn. Tilesius lehrreichen Aufsatze *über die Seeblasen* (*Physalia*), in von Krusenstern's *Reise um die Welt* Th. 3 S. 1 f., welches den Beschluss dieser Berichtigungen machen mag. G.]

„Auf unserer Rückreise von China nach Europa fingen wir am 17. und 19. *April* 1806, etwa 30 Meilen vom Vorgebirge der guten Hoffnung (35° 5′ südl. Breite und 342° Länge) einige himmelblaue *Seeblasen* von mittlerer Grösse, nicht ganz so gross als die wir in Brasilien

Juni 17. mit Dampier's Fischleich, (so muss es heissen statt *Lauch*; Dampier's) und leuchtenden Infusorien auf *fucus natans* und *nodosus* gefunden wurden. *G.*]

Dec. 29. im Hafen von *Nangasaki*. Statt; *Sertul. maritim.*, mikrosk. Squillen, Phasmata-carcin., ist folg. zu setzen: *Sertularia neritina* und *in diesem Meergrase leüchtende mikroskopische krebsähnliche Thierchen.* — *Nov.* 2. ist statt *Trichada Trichoda*, und März 6. statt des alten fehlerhaften Linné'schen Namens der Seeblase *Holothuria* der neue *Physalia*, und *Mai* 22. statt Physalis *Physalia glauca* zu setzen.

Apr. 12. *Cancer fasc.* würde bestimmter heissen: *Crangon fasciatus* abgebildet im Krusenst. Atlas Taf. 27, Fig. 22.

[Mit allen Mängeln, die ich bei dem Entziffern der Handschrift wohl wahrnahm, schien mir doch das Verzeichniss so interessant zu seyn, dass ich es vorzog, wie es war, als es gar nicht zu geben. *Gilb.*]

gesehen hatten, welche beim Berühren ihrer Fänger eben so als diese und stärker wie Nesseln brannten. Sie schwammen in einem Wasser, in welchem Nachts sehr viele *leuchtende Meerinsecten* und *Infusionsthierchen* (die ich auf den beiden ihnen gewidmeten Tafeln mit abgebildet habe) gefangen wurden, als das Silberblättchen (*Oniscus fulgens*), ein rothpunktirtes Kugelthierchen (*Mammaria*), gelbbandirte *Krebschen*, *Salpen* der *democratica* und *polycratica* Forskals ähnlich."

„Nach unserer Abfahrt von *St. Helena* am 16. Mai 1806 begegneten uns unter 7° 20′ südl. Breite eine Menge *Seeblasen* von seltner Gröfse, 2 oder 3 Mal so grofs als die Brasilianischen. (Die Länge der aus einer dünnen, von Luft prall aufgeschwellten, durchsichtigen Blasenhaut, welche mit Perlmutterglanz und in den Farben des Regenbogens erscheint, war, wenn das Thier sich ausstreckte, 8 bis 10 Zoll, und der Durchmesser der ausgespannten Blase betrug am Rüssel 3, am Bauche 5 Zoll.) Täglich wurden ihrer mehrere gefangen. Das Leuchten des Meers war hier von seltner und ungewöhnlicher Art; schon in der Dämmerung zeigten sich im Kielwasser und am Steuerruder grofse *Feuerkugeln*. Je dunkler es wurde, desto feuriger sprühten diese grofsen ovalen Lichter bei jedem Wellenschlage am Steuer hervor. Wir bemüheten uns ein solches Licht mit dem Fangsacke oder dem Netzreife zu erhaschen, aber vergebens; das leuchtende Thier schien sich vor dem Fange zu hüten und entkam noch aus dem Sacke. Dieses bestätigte uns in den Ge-

danken, dafs es Seeblasen wären, weil sich dieses schlüpfrige [mit langen in das Wasser tief herabhängenden Fängern und Mäulern ausgerüstete] Thier selbst am Tage nur mit vieler Schwierigkeit fangen läfst.

Die grofsen *Pyrosomen* oder vermuthlichen Salpen-Eyerstöcke, welche wir in der Südsee in der Nähe der Washington-Inseln fingen, waren weit trägere und unbehülflichere Körper, die sich leicht erhaschen liefsen, aber doch die Einzigen, welche ein eben so grofses, wie wohl von diesem höchst verschiedenes Licht verbreiteten. Das jetzige Licht war mehr ins Rothe spielend; das Licht der Pyrosomen aber war feuriger, mehr blaugrünlich, wie Schwefelflamme oder Phosphorlicht, und bestand aus eben so vielen kleinen leuchtenden Punkten als undurchsichtige Körperchen in einer solchen Schleimwalze eingeschlossen lagen."

„Waren die grofsen, rothen, ovalen Lichter, welche wir hier sahen, Seeblasen, so leuchten nur ihre Blasen, nicht ihre Fänger. Die eingefangenen *Seeblasen* leuchteten Abends auf der Badewanne nicht, doch waren sie schon matt geworden in der mehrere Stunden langen Gefangenschaft, und auch die kleinen leuchtenden krebsartigen *Meerinsecten* leuchteten Abends nicht mehr, wenn sie am Tage eingefangen waren. Ich habe überhaupt bemerkt, dafs jedes leuchtende Seethier zu leuchten aufhörte, so bald es aus seinem Elemente herausgenommen oder matt geworden war, und dafs das Ausströ-

men des Lichts von der Munterkeit der Lebenskraft abhing.“

„Da wir in dieser Nacht ziemlich schnell (5 Knoten vor den Wind) vorwärts seegelten, so war die Reibung oder der Reiz der Bewegung, welche die schäumenden und von dem einschneidenden Schiffskiel und Steuerruder aufgetriebenen Wellen auf die leuchtenden Seethierchen haben mußsten, so stark, daſs das Schiff beständig eine breite und wohl 50 Fuſs lange *feurige Furche* hinterlieſs, aus der groſse und kleine *Feuerkugeln* hervorsprühten, und in welcher man die Züge der fliegenden Heringe sehr deutlich bemerken konnte. Fast überall, wo ich fliegende Heringe fand, waren auch Seeblasen, Boniten, Doraden nicht fern; alle diese waren zwischen den Wendekreisen unsere täglichen Gäste.“

„In der Nacht am 22. *Mai* zeigten sich wieder *groſse Seelichter* in der *Lichtfurche* hinter dem Steuerruder; je tiefer die leuchtenden Körper in dem Kielwasser gingen, desto gröſser wurde ihr Umfang und desto matter ihr Lichtschimmer. Einige hatten die Gröſse der Kokusnüsse. Man wollte sie anfangs für Seeblasen halten, andere erklärten sie aber für Salpen-Eyerstöcke (*Pyrosoma*). Es blieb aber ungewiſs, weil keins gefangen werden konnte. . . Wahrscheinlich war es eine Varietät der Seequallen mit warziger Scheibe oder Schirme, aus der Familie der *Pelagien* (*Medusa pelagica* Linn.),

welche diese grossen Seelichter bildete; denn wir fingen hier Seeblasen, in deren Fängern diese Medusen verstrickt und angezehrt waren, und die *Pelagien*, [welche der Feind der Seeblasen zu seyn und sich von ihnen zu nähren scheinen], leuchten fast alle, ob man gleich bisher nur Eine *noctiluca* genannt hatte. In dem hohlen Leibe einer dieser Quallen fanden sich eine Menge von Saugwarzen und röthlichen Schleims der Seeblasen, ohne dass die Meduse etwas davon zu leiden schien, auch einige Salpen und die kleine gelbbandirte *Melonenqualle*, welche auf der Tafel des Atlasses die den leuchtenden Mollusken gewidmet ist, und das *Silberblättchen* oder die *schillernde Silberschuppe* (*Oniscus fulgens*), welche auf der folgenden den leuchtenden Meerinsecten bestimmten Tafel mit abgebildet sind *)."

*) Sehr schön abgebildet sieht man die *Seeblase* und die *Warzenqualle* (*Pelagia tuberculosa*) auf Kupfertafel 23 des Krusenstern'schen Atlasses; sie würden zu viel verlieren, wollte ich sie hier sehr verkleinert nachstechen lassen. — Zum Beschluss erlaube ich mir folgende interessante Wahrnehmung beizufügen, welche vor Kurzem der Oberstlieutenant Johnson auf seiner Reise von Indien nach England über Persien im J. 1817 im Arabischen Meere gemacht hat: „Zunächst zog unsere Aufmerksamkeit auf sich, sagt er, ein langer *Streifen von Fischrogen* auf dem Wasser, der, wenn die Sonne darauf schien, die schönste *Scharlachfarbe* annahm. Diese der Küste Arabiens eigenthümliche Erscheinung zeigt sich, wenn man sich ihr nähert, auf allen Punk-

Von den *Salpen* und *Pyrosomen* wird in dem folgenden Auffsatz gehandelt werden.

ten von Cap Russelgat bis zum *rothen Meere*, welches oft ganz mit solchem Rogen bedeckt ist." Man sieht hier den Ursprung des Namens dieses Meeres; auf keinem hat der Schiffer von grösserer Hitze zu leiden, als auf diesem von brennendheissen Sandwüsten eingeschlossenen Arme des Oceans. *Gilb.*

III.

Von den leuchtenden Meerinsecten, welche das funkelnde Leuchten des Meers bewirken, nach Beobachtungen des Hofr. Tilesius,

frei bearbeitet von Gilbert.

(Und Erklärung der Fig. 20 und 21 auf Taf. I.)

Bei den schnellen Fortschritten, welche man in den letztern Jahren in der Lehre vom Lichte gemacht, oder zu machen angefangen hat, muſs die Thatsache, daſs lebende Thiere, und besonders die auf den niedersten Stufen thierischen Lebens und thierischer Organisation stehenden Meerthiere, von denen das prachtvolle Meerlicht in seiner ganzen Mannigfaltigkeit herzurühren scheint, sichtbares Licht zu entbinden vermögen, für den Physiker immer mehr an Interesse gewinnen, und es muſs ihm darum zu thun seyn, von diesem Leuchten und von diesen Thieren richtige und zuverläſsige Vorstellungen zu erhalten. Diese ihm wo möglich zu verschaffen, war mein Zweck bei der Bearbeitung des Macartney'schen Aufsatzes, und dessen, was ich daran gereihet habe und noch daran zu reihen im Begriff bin. Zwar hat mich dieses in ein fremdes noch nicht recht urbar gemachtes Feld versetzt, in welchem die Kenner selbst nichts weniger als einig und im Klaren sind, aber doch glaubte ich, selbst

mit Gefahr hier und da zu irren, meinen Lesern diese ziemlich mühsam zusammengebrachten und nicht unangenehm zu lesenden Erörterungen übergeben zu müssen. Sie haben, so weit sie von Hrn. Tilesius herrühren, wenigstens das zur Empfehlung für sich, daſs dieser Naturforscher den Ocean drei Jahre lang als zergliedernder und mikroskopischer Untersucher durchkreuzt, und das Mehrste, was er angiebt, mit eigenen Augen gesehen und mit geübter Hand sogleich gezeichnet hat, nachdem er sich früher in der Schule des Muscologen Hedwig, und bei dem Studium von Ellis Entdeckungen über die Thierpflanzen, im Beobachten mit dem Mikroskope Erfahrung und Geschicklichkeit erworben hatte.

Gilbert.

Ich trage hier zuerst die beiden Hauptstellen über die zwar nur sehr kleinen, für das Leuchten des Meers aber sehr interessanten Schaalen-Insecten des Meers nach, welche Hr. Tilesius das Verdienst hat, uns (mit wenigen Ausnahmen) erst bekannt gemacht, und als die allgemeine Ursach funkelnden Meerlichts kennen gelehrt zu haben. Das Folgende ist eine freie Uebersetzung aus seiner Abhandlung in den Schriften der Petersburger Akademie der Wissenschaften auf 1815, von den *Kamtschatka'schen Krebsen, Oniscis, Entomostracis und leuchtenden mikroskopischen Meerkrebschen*, mit 4 Kupfertafeln (siehe S. 15), in welcher er am Ende des Artikels, *Kamtschatkische Entomostraca* folgende kurze Uebersicht seiner Beobachtungen

über diese leuchtenden mikroskopischen Insecten giebt:

„Es wären endlich noch sehr kleine (in der That *mikroskopische*) in der Nacht leuchtende *neue Entomostraca* hier von mir zu beschreiben, da sie aber in ihren Gestalten fast ganz mit den weit grösseren Arten übereinstimmen, welche aus den Kupferwerken Herbst's und anderer bekannt sind, so bedürfen sie keiner neuen Abbildungen. Ich übergehe sie also mit Stillschweigen, und bemerke nur, dass sie nicht grösser als ein Stecknadelköpfchen sind, und sich den blossen Augen nicht dicker und länger als ein Komma zeigen *). Diese in dem Meerwasser in unglaublicher Menge vorhandenen mikroskopischen Krebschen (*cancelli*), welche wie Linien erscheinen und mit blossen Augen kaum gesehen werden können, verbreiten Nachts, wenn sie von den Wellen bewegt werden, einen linsenförmigen Schein um sich, der wenigstens drei Mal grösser ist, als sie selbst, und sprühen manchmal als kleinere Funken mit dem Schaum der Wellen aus dem Meer herauf. Ich habe hundert Mal bei der verschiedensten Art des Leuchtens des Meers solche Funken mikroskopisch untersucht, und immer Krebschen gefunden, die kleiner als die Funken waren, daher ich glaube, dass sie die häufigste und in den nördlichen Meeren selbst die gewöhnliche

*) Etwas Genaues darüber weiterhin. *Gilb.*

Ursach des Meerleuchtens sind. Ihr Licht ist leicht von jedem andern Leuchten des Wassers dadurch zu unterscheiden, dass sie sich immer als Funken zeigen, und dieses dann gleichsam Funken sprüht, welches durch die schnelle Reaction der in Bewegung gesetzten Thiere, und besonders durch die den Crustaceen eigene convulsive Bewegung des Schwanzes und die durch diesen Reiz beschleunigte Respiration bewirkt wird, indem diese Krebschen Phosphor-Wasserstoffgas auszuathmen scheinen, welches in der Berührung mit der Luft leuchtet *).

*) Diese Hypothese scheint mir mehr als Eine Schwierigkeit zu haben. Eine Ausscheidung von irgend einem brennbaren Gas ist bisher noch nie in der Thierwelt beobachtet worden; Phosphor - Wasserstoffgas verbrennt in Berührung mit der atmosphärischen Luft nur wenn es erwärmt worden, in der gewöhnlichen Temperatur kälterer Länder nicht; endlich scheint ein Schaalthier nicht so wie der durchsichtige Körper der Schleimthiere bei Lichtabscheidung im Innern durch Athmen leuchten zu können, es sey denn die Hülle durchscheinend, wie es vielleicht bei diesen mikroskopischen Krebschen der Fall ist. — Sollte nicht vielleicht ihr Licht nur ein *Aeusseres* seyn? Die mehrsten Crustaceen nähren sich von todten Thieren und faulenden Körpern; die unendliche Menge mikroskopischer Crustaceen an der Oberfläche des Meers, scheint daher bestimmt zu seyn, die nach der Oberfläche des Meers heraufsteigenden flüssigen Erzeugnisse der Zersetzung gestorbener Meerthiere zu verzehren und fortzuschaffen, um dadurch den Ocean in seiner gleichen Beschaffenheit zu erhalten, und zu verhindern, dass nicht durch Anhäufen dieser faulenden Körper die Küstenländer, ja viel-

[Folgende Stelle aus den von Hrn. Tilesius mir anvertrauten Papieren bestimmt dieses noch näher: „Wenn ich in Nächten, wo sich kleinere leuchtende Punkte im Seewasser zeigten, diese mit meinem Florsacke herausfischen liess, so erhielt ich gewöhnlich kleine, oft mit blossen Augen kaum zu erkennen-

leicht die ganze Erde unbewohnbar werden. Dass aber unter diesen flüssigen Erzeugnissen der Zersetzung solche sind, welche sich im Wasser gleichförmig verbreiten und beim Schütteln desselben lebhaft leuchten, wissen wir aus Hulme's Versuchen über das Licht gestorbner Makrelen und Heringe, *Annal.* B. 12 S. 129, und aus den noch frühern Versuchen Canton's. Vertritt die schnelle Bewegung der mikroskopischen Crustaceen, wenn sie gereizt sind, vielleicht die Stelle des Schüttelns? in welchem Fall sie nicht selbst leuchten, sondern nur das Leuchten dieser faulenden Stoffe zunächst veranlassen würden, — und ist vielleicht, (da sie in frisches Meerwasser versetzt, eben so lebhaft fortleuchten, indess dieses Wasser selbst nicht zum Leuchten zu bringen ist), blos ihr Körper mit dem leuchtenden Stoffe todter Seethiere dicht bedeckt? Dagegen scheint die Analogie mit den Schleimthieren zu seyn, wie auch der Umstand, dass bei den Versuchen Hulme's Meerwasser, welches mit dem leuchtenden Erzeugnisse todter Fische (das sich nur vor Eintreten merkbarer Fäulniss bildet) geschwängert war, wie es scheint, theils von selbst in der Ruhe leuchtete, theils, wenn es durch Schütteln leuchtend geworden war, dieses Tage lang blieb. Doch man muss das Leuchten des Meeres selbst gesehen und mit bewaffneten Augen untersucht haben, um über dasselbe richtig urtheilen zu können, daher ich diese Idee hier nicht weiter ausführe, welches mit Hülfe der zahlreichen und vortrefflich durchgeführten Versuche Hulme's (auch mit Je-

de Krebschen von allerlei ſchönen Farben (alſo wie die Mollusken) und ſonderbaren Geſtalten, welche ſich munter in ihrem Elemente herum tummelten, und oft mit einer zitternden Bewegung ihrer floſſenartigen Schwanzfüſschen in dem Waſſertropfen unter dem Mikroſkope unaufhörlich zappelten. Oft waren es aber auch ſchon Linienlange Hummer und Langfüſse, die man mit bloſsen Augen ſchon gut, und mit der Loupe ganz deutlich erkennen konnte."] *)

„Die mehrſten Gattungen leuchtender Krebschen, welche mir vorgekommen ſind, und von de-

hanniswürmchen, viel genügender als Hr. Macartney) nicht ſchwierig geweſen ſeyn würde. Denn ohne einiges Gewicht auf dieſe Erklärung zu legen, wünſchte ich durch ſie blos wiſſenſchaftliche See-Reiſende zu fortgeſetzter Unterſuchung dieſes Gegenſtandes (und ob es überhaupt nicht noch ein anderes Meerleuchten als durch lebende Thiere gebe) zu reitzen, damit ſie ihn nicht als ſchon völlig entſchieden vernachläſſigen mögen, wozu die Mühſamkeit der Beobachtungen an ſich ſchon geneigt machen könnte. *Gilb.*

*) Alle Abbildung der natürlichen Gröſse der mikroſkopiſchen Thierchen in dem Kruſenſtern'ſchen Atlas (und ſo alſo auch der kleinſten hier auf Taf. I und II) ſind, wie Hr. Tileſius erklärt, etwas zu groſs, und häufig würde ein Punkt oder eine Linie hinreichen, die wahre Gröſse ſolcher Meerinſecten zu bezeichnen, von denen manchmal in einen einzigen Tropfen viele beiſammen ſind. Schon Riville erzählt im *Journ. des Sav.* 1770, er habe das Meer von Breſt bis zu den Antillen von kleinen runden Meerpolypen leuchten ſehen, die nur $\frac{1}{12}$ bis $\frac{1}{4}$ Linie groſs waren.

nen ich mehrere auf Taf. 22 des Krusenstern'schen Atlasses abgebildet habe, (fährt Hr. Tilesius in der angef. Abhandl. fort), fanden sich umgeben mit einer weichen Haut, die kaum schalenartig (*vix crustacea*) häufiger gallertartig (*gelatinosa*) war, zeigten kaum Spuren von Kerben oder Einschnitten, hatten theils sehr große, theils auf Stielen stehende Augen, und ausnehmend viele Beine, die Paarweise aus einer gemeinschaftlichen Basis hervorkamen und mehrentheils ringsum haarig, und in einigen die vordern, in andern die hintern länger waren. Mehrentheils vertreten in ihnen die hintern die Stelle freiliegender Kiemen. (Vergl. S. 152). Sie waren insgesammt Langschwänzer (*Macrouri*, eigentliche *Krebse*), das heisst, sie gehörten alle zur Ordnung der *Astacoiden*; von allen Kurzschwänzern (*Brachiuri*, den *Krabben* oder *Carcinoiden*) die gefunden worden, hat *nie* einer geleuchtet *). Wenn ich funkelndes Meerwasser

*) Folgende Anmerkung wird dieses erläutern. Die *Crustaceen* gehören nach Linné's System zu den flügellosen Insecten, und in der That gehen sie in diese so allmählig über, dass es nicht natürlich zu seyn scheint, sie von ihnen zu trennen. Sie sind Knochenlose gegliederte Thiere mit gegliederten Füssen, Federbuschartigen Kiemen, doppeltem Blutumlauf, und einer sie umgebenden mannigfaltig gegliederten Schale, welche in ihnen die Stelle des Knochenskelets vertritt. Hr. Tilesius erklärt sich in dieser Abhandlung für die Abtheilung derselben in folgende *drei* Ordnungen: 1. *Entomostraca*, fast alle höchst klein, die meisten in der

durch Milchflor goſs, und dieſen in ein Glas mit klarem Meerwaſſer abſpühlte, ſo funkelte auch dieſes Waſſer, und dabei leuchteten diejenigen mikroſkopiſchen Krebschen am hellſten, welche den Gattungen *Penaeus*, *Palaemon*, *Crago*, *Squilla*, *Myſis*, *Phoronime*, *Thalitrus*, *Zoë* verwandt, ſo

Nacht leuchtend, mit einem Körper, der entweder ſehnenartig (*tendinoſum*) oder mit einer rindenartigen oder hornigen Schale bedeckt iſt (*teſtis ſubcruſtaceis vel corneis obtectum*); ihrer mehrere ſind einer Verwandlung unterworfen: *Monoculus* (*Calygus* Müller's), *Daphnis*, *Cypris*, *Cythera*, *Lyncaeus*, *Argulus*, *Cyclops*, *Zoë*, ſind die einzelnen Gattungen; — 2. *Aſtacoidea* oder *Macrouri* (Langſchwänzer oder *eigentliche Krebſe*) mit länglichem Körper, länglichem Schwanze und einer ſie umgebenden kalkigen Hülle oder Schale (*cruſta calcarea*): *Palinurus*, *Aſtacus*, *Hippa*, *Squilla*, *Gammarus*, *Palaemon*, *Crago*, *Penaeus*, und dieſen und mehrern andern Gattungen (z. B. Lamark's *Caprella*, Latreille's *Myſis* und *Thalitrus*, Forskal's *Phoronime* oder Einſiedlerkrebs u. ſ. f.) ganz ähnliche mikroſkopiſche Krebschen, die ſich unter das Geſchlecht *mikroſkopiſche Aſtacoiden* zuſammenſtellen lieſsen, und die faſt alle im Meere in der Nacht leuchten; — 3. *Carcinoidea* oder *Brachiuri* (*Taſchenkrebſe* oder *Krabben*, Kurzſchwänzer), mit rundlichem Körper, kurzem umgeſchlagenem Schwanze, und einer ſie bedeckenden kalkigen Hülle: *Mayae*, *Oxyrhinchi*, *Leucoſiae*, *Dorippe*, *Orithie* etc. — Ganz nahe an dieſe letztern ſchlieſsen ſich die *Oniſci* (Aſſel, dem Kellereſel ähnlich) an, welche ſich dadurch unterſcheiden, daſs ſie 7 Ringe, abgeſonderte Köpfe, ungeſtielte Augen und 7 Paar Füſse haben, in Fühlfäden, Maul, Schwanz, und dem ganzen Habitus der mehrſten Arten aber den Krebſen ſo nahe kommen,

wie die mikroſkopiſchen Entomoſtraca, welche dem *Cyclops* und deſſen *Naupliis* ähnlich waren. Um die Geſtalten zu ſehen, welche dieſe leuchtenden Krebschen unter dem Mikroſkope bei ſtarker Vergröſserung zeigen, braucht man nur im 2ten Theil von Herbſt's Werke von den Krebſen die Abbildungen auf Taf. 36 von Krebſen, und auf Taf. 43 Fig. 5 von der *Garnel-Aſſel* (*Gammarellus*) mit groſsen Augen und 34 Füſsen, aufzuſchlagen. Es gehören zwar keineswegs dieſe Herbſtiſchen Aſtacoiden zu einerlei Arten mit den ihnen gleichgeſtalteten mikroſkopiſchen leuchtenden, ſind vielmehr von ihnen durch ihre weit beträchtlichere Gröſse und die Subſtanz ihrer Schale weſentlich verſchieden; ihre Geſtalt aber iſt bis auf alle Kleinigkeit

daſs es nach Hrn. Tileſius noch ſtreitig iſt, ob die Squillen zu den Krebſen oder zu den Oniseen gehören. Linné hatte alle Cruſtaceen unter die 3 Ordnungen, *Monoculus*, *Cancer*, *Oniscus* gebracht. Hr. Latreille rechnete in ſeinem Werke über die Inſecten (1796) zu den Cruſtaceen 3 Ordnungen: die *Entomoſtraca* Müller's, die *Krebſe* oder eigentlichen Cruſtaceen, und die ſogenannten *Tauſendfüſse*, zu welchen er das Geſchlecht *Oniscus* mitrechnete; in ſeinen neuern Werken über die Cruſtaceen und Inſecten trennte er dagegen mit Lamark die Cruſtaceen von den Inſecten, theilte die neue Klaſſe *Cruſtacea* in zwei Abtheilungen *Entomoſtraca* und *Malacoſtraca*, und ſchloſs die Oniſcen und Coleoptern aus, die er bei den Inſecten lieſs. „Bei dieſer Entzweiung läſst ſich Laien, ſchrieb mir Hr. Tileſius, keine deutliche Vorſtellung geben, z. B. von dem was Naturhiſtoriker unter *Entomoſtraca* verſtehen.“ *Gilb.*

ſelbſt in Füſsen, Schwanz u. ſ. f. genau dieſelbe, als die der leuchtenden Krebschen wie ſie ſich ſtark vergröſsert zeigt, ſo daſs es der Natur gefallen zu haben ſcheint, die Geſtalt einiger groſsen Krebſe in den mikroſkopiſchen genau zu wiederholen.“ So weit Herr Tileſius in der angeführten Abhandlung.

Ich habe auf der Kupfertafel des vorigen Stücks (Taf. I unter Fig. 20 und 21) 16 von den 24 *mikroſkopiſchen leuchtenden Meerinſecten*, welche Hr. Tileſius auf Tafel 22 des Kruſenſtern'ſchen Atlaſſes in natürlicher Gröſse und ſtark vergröſsert abgebildet hat, in ihren natürlichen Gröſsen darſtellen laſſen, und die Art, wie dieſes von dem hieſigen Kupferſtecher Hrn. Müller geſchehen iſt, verdient Lob, da dieſe kleinen Figuren die vergröſserten auf das getreuſte darſtellen, indeſs ſie in dem Original nichts als die Gröſse andeuten. Eilf dieſer ſonderbaren Geſtalten gehören *krebsähnlichen* Meerinſecten an, denen Hr. Tileſius Namen gegeben hat, welche von ihren Eigenthümlichkeiten entlehnt ſind *), die 5

*) *Anurthrus cryſtallinus*, ungegliederter ganz durchſichtiger Krebs (der oberſte groſse). — *Aſtacus melanophthalmus*, ſchwarzäugiger Krebs (in der 3ten horizontalen Reihe, linker Hand). — *Penaeus adſperſus*; *Amblyrhynchotus glaucus* (hellblauer oder glänzender Stumpfrüſſel); *Erythrocephalos macrophtalmus* (groſsäugige Rothkopf); *Prionorhynchotus apus* (fuſsloſer Sägerüſſel); *Acanthocephalus ſyringodes* (röhrenſchwänziger Stachelkopf), die fünf rechts, wie ſie

übrigen ſind *Entomoſtraca*, und zwar das gekrümmte Thierchen über der mit *b* bezeichneten Figur iſt ein *Cyclops roſtratus*, und die drei rundlichen Figuren rechts darüber ſind Larven des Cyclops, von Müller *Nauplius* genannt, die erſte einer Meerſpinne ähnlich, die zweite geſchwänzt, die dritte gegliedert *). — Die mit *b* bezeichnete Figur iſt wahrſcheinlich auch eine Larve, und erhielt von Hrn. Tileſius den Namen *Larva hiſtrio*, der ſchnellende *Harlekin*. Dieſes ganz bunte und ſehr gewandte mikroſkopiſche Cruſtaz, von dem ſich auch unter dem Mikroſkop nicht mehr entdecken lieſs, als daſs es weder Krebs noch Aſſel ſey, wurde häufig in den Eimern mit heraufgebracht, in welchen Hofrath Horner bei Windſtillen Meerwaſſer zur Beſtimmung des ſpecif. Gewichts ſchöpfen lieſs.

längs der Linie unter einander ſtehen. — *Phasmato carcinus glaucus* (hellblaues oder glänzendes Krebsgeſpenſt); *Symphyſopus hirtus* (mit zuſammengewachſenen Vorderfüſsen und doppelten Antennen) die unterſten in der zweiten ſenkrechten Reihe.

*) Hr. Tileſius hat im Kruſenſtern'ſchen Atlas noch 2 andere, und auf den Kupfertafeln zu der erwähnten Petersburger Abhandlung 2 kamtſchatkiſche mikroſkopiſche *Cyclops* abgebildet, den *bläulichen* mit Krallen, der, nach ihm, kaum ſo groſs als ein Komma iſt, und ſich häufig in vorzüglich glänzenden Funken des Meerwaſſers findet, und den noch viel kleinern unbewaffneten roſenrothen, der im Meerwaſſer nicht minder funkelt.

Fig. 21 auf Taf. I ſtellt vor den *Oniscus fulgens* (die leuchtende Meeraſſel, Hrn. Tileſius *Silberblätt-chen*), nach dem Kruſenſtern'ſchen Atlas, in natür-licher Gröſse und vergröſsert. In dem Meere um Kamtſchatka ſcheint ihn Hr. Tileſius nicht gefunden zu haben. Der Schiffschirurgus Anderſon, Cook's Begleiter auf ſeiner dritten Reiſe, hat die-ſes ſehr kleine hellleuchtende Meerinſect im J. 1778 an der Nordweſtküſte Amerika's, in der Gegend von Nootka-Sund entdeckt, und es *Oniscus fulgens* ge-nannt. (Vergl. dieſe *Ann.* B. 35 S. 235).

„Das hohe glänzende und feurige Licht, welches man unter der Linie und zwiſchen den Wendekrei-ſen in dunkeln Nächten und nach windſtillen ſon-nigen Tagen im Meerwaſſer am häufigſten ſieht, be-merkt Hr. Tileſius in früher geſchriebenen Aufſät-zen, beſteht in groſsen feurigen Klumpen und in kleinen leuchtenden Punkten, welche ſich gröſsten-theils willkührlich zu bewegen und im Waſſer auf und nieder zu ſteigen ſcheinen. Dicht an der Ober-fläche zeigen ſie ſich in ihrer natürlichen Gröſse, ſenken ſie ſich aber tiefer unter den Waſſerſpiegel, ſo erweitert ſich ihr Lichtſchimmer in einem weitern Umfang mit unbeſtimmtem Contour.“ — „Das ra-ſche und muntere Leben von Millionen kleiner mi-kroſkopiſcher Meerinſecten, Mollusken und Haar-thierchen, iſt wohl gröſstentheils die Urſach des nächtlichen Leuchtens im Meerwaſſer (heiſst es in Hrn. Tileſius Erklärung ſeiner Abbildungen der

leuchtenden Meerthiere im Krufenftern'fchen Atlaffe). Es gehen in ihnen ohne Zweifel bei dem Athemholen, dem Kreislauf der Säfte und fo ferner, ganz andere Proceffe vor, als wir vermuthen, durch welche diefes von ihrem Leben unzertrennliche Licht ausgefchieden wird. Wenn in den tropifchen Meeren nach einigen Tagen anhaltender Windftille ein frifcher Wind bläft, fo pflegen im Dunkel der Nacht an der fich kräufelnden Oberfläche des Meers unzählig viel leuchtende Punkte zu erfcheinen, welche endlich bei rafcherm Wellenfchlage wie zufammen fliefsen und gleichfam ein Feuermeer bilden. . . Ich fand, dafs auch in diefem Fall, wenn das ganze Meer als eine zufammenhängende leuchtende Maffe erfchien, kleine Thiere, mikrofkopifche Meerinfecten und Mollusken, deren Zahl auf Millionen fteigen mochte, die Urfach des Leuchtens waren; indem die Millionen leuchtender Punkte dem unbewaffneten Auge als eine zufammenhängende Fläche erfcheinen. Wird das leuchtende Waffer gefchöpft und durch ein Milchflorfieb gegoffen, fo bleiben in diefem die leuchtenden Punkte zurück, leuchten aber nur noch wenige Sekunden, oder fo lange, als das abfliefsende Waffer ihnen noch die lichtausftrömende Bewegung erlaubt. — Ich habe in diefen Punkten faft immer *lebendige Thiere* unter dem Mikrofkope erkannt, und habe fie abgebildet und befchrieben. Mit welchen Schwierigkeiten diefes indefs bei den

welches aus lebendigen Mollusken und Meerinsecten ausströmt, zumal in wärmern Gegenden, wo es von diesen Thieren wimmelt. Dieses letztere Licht erscheint stoſsweise; man bemerkt es gemeiniglich beim ersten Wellenschlage nach langen Windstillen, welcher diese Thierchen an der Oberfläche überrascht. Ich habe diese Thierchen einzeln unter dem Mikroskope beobachtet, und bemerkt, daſs die Dauer und Erscheinung ihres Lichts genau übereinstimmt und in Verbindung steht mit den Bewegungen, die ihnen eigenthümlich sind. So erscheint z. B. der Lichtfunke eines mikroskopischen Seekrebschens, von denen ich so mancherlei neue Arten entdeckt und gezeichnet habe, im Meere gerade so stoſsweise und in derselben Dauer, wie die zukkende oder convulsivische Bewegung seines Schwanzes, und wie mit der Stoſs seiner Schwimmfüſschen gegen den Wassertropfen, in welchem ich das kleine Thierchen unter das Mikroskop gebracht hatte, erschien." In seinen neuesten Aufsätzen und in den Bemerkungen zu Macartney erklärt sich Hr. Tilesius, wie wir gesehen haben, für die Meinung, daſs *alles* Leuchten des Meers von lebenden Thieren herrühre. Es wäre der Mühe wohl werth, genau nachzuweisen: in wie weit Hulme's Versuche uns zu der Meinung berechtigen, daſs es ein Leuchten des Meers, das nicht von lebenden Thieren herrührt, *geben oder nicht* geben kōnen.

Gilbert.

IV.

Chemische Untersuchung der natürlichen Boraxsäure, des Eisenpecherzes, des Picro-Pharmacoliths und des Polyhalits, eines neuen fossilen-Salzes;

vom

Hofrath STROMEYER in Göttingen.

(Aus zwei Vorles. gehalt. in der kön. Gesellsch. der Wiss. in Gött. im Dec. 1818.)

1. Chemische Untersuchung der *natürlichen Boraxsäure* der Insel Vulcano.

Die folgenden Nachrichten über das Vorkommen der natürlichen Boraxsäure auf Vulcano, einer der Liparischen Inseln, und die Gelegenheit dieses seltne Fossil einer genauen chemischen Untersuchung zu unterwerfen, verdankt der Verfasser seinem Freunde und Verwandten Dr. Stromeyer in Hamburg, welcher während seines Aufenthalts in Sicilien die Liparischen Inseln besucht, und dieses Mineral dort selbst gesammelt hat. Die Vermuthung des den Wissenschaften zu früh entrissenen Englischen Chemikers Smitson Tennant, dass diese Säure auf den Liparischen Inseln natürlich ge-

funden werde *) ist folglich ganz richtig. Die genaue Kenntniss des eigentlichen Fundorts und des Vorkommens derselben ist neu.

Die natürliche Boraxsäure findet sich nur allein auf der Insel Vulcano. Sie kömmt daselbst in einer Felsenhöhle vor, in welcher heisse Quellen entspringen, und überzieht die Decke und Wände dieser Höhle in ziemlich mächtigen, oft mehrere Zoll haltenden Lagen. Diese Lagen bestehen aus lauter einzelnen, sehr los unter einander zusammenhängenden krystallinischen Blättchen von Boraxsäure; sie enthalten Schwefel, theils an einzelnen Stellen, theils schichtweis, bald in grösserer bald in geringerer Menge; auch sind in ihnen hier und da kleine Trümmer des Muttergesteins, welches aus einer durch Dämpfe zersetzten Lava besteht, eingeschlossen.

Die Boraxsäure-Blättchen verhalten sich nach der damit vorgenommenen Untersuchung, durchaus wie *reine* Boraxsäure.

Sie haben eine weisse *Farbe*, besitzen den dieser Säure eigenen Perlmutter-*Glanz*, und sind mehr oder weniger *durchsichtig*. Auch *fühlen* sie sich sanft und fettig an, und hängen sich leicht an die Finger und andere Körper an.

In einem Platinlöffel erhitzt, *zergehen* sie zuerst in ihrem Krystallwasser, und *schmelzen* nach-

*) Transact. of the Geological Society Vol. I. p. 389 und diese *Annal.* Jahrg. 1813 B. 43 S. 331.

gehends, nachdem dasselbe verflüchtigt worden ist, zu einer vollkommen durchsichtigen Glasperle zusammen, die sich im Wasser vollständig wieder auflöset.

Im *Alkohol* lösen sich die Blättchen der natürlichen Boraxsäure sehr leicht mit Hinterlassung des eingemengten Schwefels auf, und wenn diese Auflösung angezündet wird, brennt sie mit einer sehr schönen Zeisig-grünen Flamme.

Eben so leicht und vollständig werden sie von *Wasser* aufgenommen. Die *wässerige Auflösung* ist völlig farbelos, reagirt nur schwach säuerlich, und erleidet durch Versetzen mit Reagentien weder eine Fällung, noch sonst eine Veränderung, aus welcher sich auf die Beimischung einer andern Substanz schliessen liesse. Nur salzsaurer Baryt und salpetersaures Blei verursachen darin eine höchst unbedeutende Trübung, die auf Zusatz von Salpetersäure nicht wieder verschwindet und also von einer Spur Schwefelsäure herrührt.

Der mit der Boraxsäure vorkommende und ihr beigemengte *Schwefel* besitzt die Gestalt kleiner krystallinischer Körner, die gewöhnlich ein deutlich geflossenes Ansehen haben, und von denen oft mehrere unter sich zusammengesintert sind. Diese Schwefelkörner bestehen aus reinem Schwefel, und nur diejenigen, welche noch Boraxsäure oder etwas von dem Muttergestein eingeschlossen enthalten, hinterlassen beim Abbrennen einen kleinen Rückstand. Die Menge dieses der Boraxsäure einge-

mengten Schwefels ist sehr veränderlich, in manchen Exemplaren so äusserst gering, dass man ihn kaum wahrnimmt, in andern so beträchtlich, dass die Boraxsäure selbst dadurch ein ganz schwefelgelbes Ansehen erhält. Nach mehreren Versuchen fällt der Schwefelgehalt etwa zwischen 5 und 20 Procent.

Die natürliche Boraxsäure der Insel Vulcano ist, dieser Untersuchung zu Folge, von dem *Sassolin*, oder der natürlichen Boraxsäure, welche man zu *Sasso* im Florentinischen schon vor mehreren Jahren entdeckt hat, wesentlich verschieden in Hinsicht der fremden Beimischungen. Denn sie enthält nur Schwefel eingemengt, indess im Sassolin, nach Klaproths Untersuchung, die Boraxsäure mit schwefelsaurem Mangan, Gyps und einer Erde gemengt ist, welche aus kohlensaurem Kalk, Kieselerde, Alaunerde und manganhaltigem Eisenoxyd besteht.

Ungeachtet dieser Verschiedenheit hält es Hr. Hofrath Stromeyer dennoch nicht für unwahrscheinlich, dass die Boraxsäure der Insel Vulcano mit dem Sassolin einen gleichen Ursprung habe, und ihre Entstehung ebenfalls einer besondern Art von heissen Quellen verdanke, in welchen sie ursprünglich aufgelöst vorkomme. Nur in der Art der Ausscheidung aus der heissen Quelle scheinen ihm beide Minerale von einander verschieden zu seyn; der Sassolin nämlich sich blos durch Verdunsten des Wassers zu bilden, die natürliche Borax-

säure auf Vulcano aber durch die Kraft der Wasserdämpfe zugleich mit dem Schwefel sublimirt worden zu seyn. Zwar ist es ihm durchaus unbekannt, ob die Quellen in der oben erwähnten Grotte auf der Insel Vulcano, worin die Boraxsäure vorkommt, diese Säure auch aufgelöst enthalten. Doch scheint ihm das ganze Ansehen dieser Boraxsäure, der Umstand, dass sie Schwefel eingemengt enthält, und die Art, wie der Schwefel sich in ihr findet, gar sehr dafür zu sprechen, dass sie nicht durch Auswittern, sondern durch Sublimation entstanden sey.

2. Chemische Untersuchung des *Eisenpecherzes* aus Sachsen.

Dieses [illegible]anntlich zuerst von Karsten beschriebene und von Klaproth analysirte Fossil, soll den Versuchen dieses letztern Chemikers zu Folge in 100 Theilen aus 67,0 Th. Eisenoxyd, 8,0 Th. Schwefelsäure und 25,0 Th. Wasser bestehen, und ist daher von ihm für ein basisch-schwefelsaures Eisenoxydsalz erklärt worden.

Schon die HH. Hauy und Hausmann haben diese Meinung in Zweifel gezogen, doch weichen auch diese beiden Mineralogen in ihren Ansichten über die Natur dieses Fossils von einander ab. Hr. Hauy hält nämlich den Schwefelsäure-Gehalt desselben für blos zufällig, und glaubt daher, dass dieses Mineral nur eine Abänderung des Eisenoxyds ausmache. Hr. Hausmann findet es dagegen wahrscheinlicher, dass es eine Verbindung von Eisenoxyd-Hydrat mit schwefelsaurem Eisen-

oxydul sey, und den Angaben von Klaproth zu Folge, wenn man es dieser Voraussetzung gemäſs berechne, in 100 Theilen aus 72,48 Th. Eisenoxyd-Hydrat und 27,58 Th. schwefelsaurem Eisenoxydul bestehe.

Manche Eigenschaften dieses Fossils, namentlich die saure Reaction desselben auf Lackmuspapier, und die Leichtigkeit, womit es dem Wasser die Schwefelsäure abtritt, sind allerdings der Meinung nicht günstig, es sey ein basisch-schwefelsaures Eisenoxydsalz. Hr. Stromeyer wünschte daher die Analyse dieses Fossils zu wiederholen, und dazu bot sich ihm bei dem Wiederauffinden des Eisenpecherzes an mehrern Orten in Sachsen jetzt eine erwünschte Gelegenheit dar. Er hatte bei dieser Untersuchung das Vergnügen, von einem seiner fleiſsigen und geschickten Zuhörer, Herrn Studer aus Bern, unterstützt zu werden.

Aus seiner chemischen Zerlegung ergab sich, daſs in dem in Sachsen wieder aufgefundenen Eisenpecherze auſser der Schwefelsäure noch eine bedeutende Menge Arsenikſäure enthalten ist, und daſs darin auſser dem Eisenoxyd auch noch etwas Manganoxyd vorkommt. Zugleich lehrten die Versuche, daſs der Schwefelsäure-Gehalt in diesem Fossil veränderlich ist, und daſs die Schwefelsäure durch bloſse Behandlung des Fossils mit Wasser sich vollständig ausziehen läſst, ohne daſs eine namhafte Menge Eisenoxyd mit aufgelöst wird. Endlich geht aus dem durch diese Analyse aufgefunde-

nen Mischungs-Verhältnisse des Eisenpecherzes hervor, daſs die Menge des in demselben enthaltenen Eisen- und Mangan-Oxyds, zu der Menge der Arsenikſäure ganz in dem Verhältniſſe einer basisch-arsenikſauren Verbindung ſteht.

In 100 Theilen des *Eiſenpecherzes* aus *Sachſen* ſind nämlich in Folge dieſer chemiſchen Unterſuchung enthalten:

33,46 Theile	Eiſenoxyd
0,59	Manganoxydul
26,06	Arſenikſäure
10,75	Schwefelſäure
28,48	Waſſer
99,34	

Aus dieſem Miſchungs-Verhältniſſe und dem eben angeführten Verhalten der Schwefelſäure wird es ſehr wahrſcheinlich, daſs das Eiſenpecherz nur ein *baſiſch-arſenikſaures Eiſenoxydſalz* iſt, und daſs die Schwefelſäure nicht weſentlich zur Miſchung deſſelben gehört, ſondern dieſer Eiſenminer blos zufällig beigemiſcht iſt. Aller Wahrſcheinlichkeit nach iſt das Eiſenpecherz durch Zerſetzung von *Miſpickel* entſtanden, der an den Orten, wo es ſich in Sachſen findet, in Menge vorkömmt, und war anfangs ein neutrales Oxydulſalz, welches von der zugleich mit gebildeten Schwefelſäure in Auflöſung gehalten wurde, bis durch ſtärkere Oxydation des Eiſens es ſich als baſiſches Salz niedergeſchlagen hat, das einen Theil des Auflöſungsmittels mechaniſch zurückhält. Die Nachrich-

ten, welche Hr. Bergrath **Freiesleben** in dem neuesten Bande seiner Beiträge zur mineralogischen Kenntniss von Sachsen über das Vorkommen dieses Fossils mittheilt, entsprechen ganz dieser Ansicht.

Diese unerwarteten Resultate über die Mischung des Eisenpecherzes liessen den Hfr. Stromeyer anfangs daran zweifeln, dass das von **Klaproth** untersuchte Fossil mit dem von ihm analysirten ein und dasselbe sey. Nachdem er indessen durch Hrn. Professor **Weiss** zu Berlin, auf seine Bitte ein Exemplar des von Klaproth untersuchten Eisenpecherzes zu einem Gegenversuch erhalten hatte, überzeugte er sich von der Identität beider Fossilien auf das vollkommenste. — Ein zugleich vom Professor Weiss mit erhaltenes Exemplar des in *Oberschlesien* auf der Steinkohlengrube Heinrichs Glück zu *Nieder-Lezisk* gefundenen Eisenpecherzes, hat ebenfalls bei der damit vorgenommenen Prüfung, genau dasselbe Resultat gegeben.

3. Chemische Untersuchung des *Picro-Pharmacoliths* von Riegelsdorf in Hessen.

Dieses Fossil ist dem Hofrath Stromeyer schon vor längerer Zeit von Hrn. **Heuser**, einem seiner ehemaligen fleissigen Zuhörer, zur Untersuchung mitgetheilt worden, welcher es auf den an merkwürdigen Mineralien reichen Kobaltgruben zu *Riegelsdorf* in Hessen, gesammelt hat. Er wurde auf dasselbe wegen seines vom gewöhnlichen Pharmacolith verschiedenen äussern Ansehens aufmerksam.

Es kömmt nämlich in kleinen weiſs gefärbten, meiſt kuglig oder traubig geſtalteten Stücken, von matt erdigem Anſehen vor, die beim Zerſchlagen ein blättrig - ſtrahliges Gefüge mit ſchwachem Perlmutterglanz mehr oder minder deutlich zeigen, und meiſt einen Kern von Schwerſpath enthalten.

Dieſe Verſchiedenheit im Aeuſsern von dem gewöhnlichen Pharmacolith lieſs nicht ohne Grund auf eine Verſchiedenheit in der Miſchung beider ſchlieſsen, und die mit dem neuen Foſſil vorgenommenene Analyſe zeigte auch wirklich, daſs daſſelbe auſser dem arſenikſauren Kalk noch arſenikſaure Magneſia enthält.

Es ſind nämlich 100 Theile dieſes Minerals der Analyſe zu Folge zuſammengeſetzt, aus:

24,646	Theilen Kalk
3,223	Magneſia
0,998	Kobaltoxyd
46,971	Arſenikſäure
23,977	Waſſer
99,815	

Demnach verhält ſich dieſes Mineral zum Pharmacolith, wie der Bitterkalk zum Kalkſpath, und muſs daher auch als eine eigene Formation des Pharmacoliths unterſchieden werden, zu deren Bezeichnung der Hofr. Stromeyer den Namen *Picro-Pharmacolith* in Vorſchlag bringt.

4. Chemiſche Unterſuchung des *Polyhalits* von Iſchel in Oberöſtreich.

Dieſes durch ſeine Miſchung ſehr merkwürdige neue Foſſil, welches zur Klaſſe der Salze gehört,

und von Hrn. Stromeyer in Beziehung auf seine Mischung den Namen *Polyhalit* erhalten hat, findet sich zu *Ischel* in Niederöstreich, in dem dortigen *Steinsalzlager*.

Bis jetzt ist es nur in *derben* unförmlichen Massen angetroffen worden, die theils ein dichtes, theils ein blättrig-faseriges *Gefüge* besitzen, ohne übrigens einen deutlichen Durchgang der Blätter zu zeigen. Der *Bruch* ist uneben, schwach splittrig. Es ist leicht *zersprengbar*, und springt in spitze scharfkantige Bruchstücke. Es ist um etwas weniger *härter* als Anhydrit. Das specifische Gewicht ist bei einer Temperatur von 11°,5 C. und einem Barometerstande von 0m, 748, = 2,7689. Es hat eine ziegelrothe ins fleischrothe übergehende *Farbe*, und einen dem Wachse ähnlichen *Glanz*, der bei der faserigen Abänderung zugleich in das seidenglänzende fällt. Dabei ist es stark *durchscheinend* und in dünnen Bruchstücken selbst durchsichtig. Ausserdem zeichnet sich der Polyhalit durch einen salzig-bittern *Geschmack* aus; *löst* sich ziemlich leicht und in bedeutender Menge in Wasser auf; und ist ausnehmend *leichtflüssig*, so dass er schon in der blossen Flamme einer Weingeistlampe, oder auch eines gewöhnlichen Lichts, zum Fluss kömmt, und zu einer undurchsichtigen bräunlich gefärbten Kugel zusammenschmilzt.

Man hielt dieses Fossil zuerst für Gyps, daher hat es anfangs wenig Aufmerksamkeit erregt, obgleich es schon vor längerer Zeit entdeckt worden

ist. Erst späterhin, als Werner dasselbe für Anhydrit erklärte, und es als eine besondere Abänderung dieses Minerals unter der Benennung von *faserigem Anhydrit* in seinem Mineralsysteme aufführte, und Mohs und Karsten dieser Meinung beitraten, ist es den Mineralogen bekannter geworden. Man hat es aber nicht weiter untersucht, und ist allgemein der von Werner und seinen berühmten Schülern darüber aufgestellte Meinung beigetreten.

Durch die Güte des Hrn. Direktors von Schreibers in Wien erhielt der Hofrath Stromeyer vor Kurzem, nebst mehreren andern interessanten Mineralien der östreichischen Monarchie, auch ein Exemplar dieses Minerals, welches er sogleich zu einer chemischen Untersuchung aufopferte, weil diese vermeintliche Abänderung des Anhydrits noch nicht analysirt worden war. Aber gleich die ersten Versuche, welche er damit vornahm, überzeugten ihn, dass es nicht zum Anhydrit gezählt werden könne. Dagegen führte die ausserordentliche Schmelzbarkeit, der salzig-bittere Geschmack und die grosse Auflöslichkeit desselben im Wasser, ihn anfangs auf die Vermuthung, dass es zu dem vor mehreren Jahren bei Occana in Spanien entdeckten *Glauberit* des Hrn. Brongniart gehöre, welcher ein ähnliches Vorkommen hat, indem auch er sich in einem Steinsalzlager findet, und mit welchem das Ischeler Mineral ebenfalls im specifischen Gewicht übereinstimmt. Bei genauerer Untersuchung

ist indess diese Vermuthung nicht bestätigt worden; vielmehr ergab sich, dass dieses Mineral in seiner Mischung sowohl vom Anhydrit, als vom Glauberit wesentlich verschieden ist, und überhaupt von allen bekannten Mineralkörpern abweicht, mithin eine eigenthümliche und neue Mineralspecies ausmacht.

Es fand sich nämlich, dass das Ischler Mineral aus wasserhaltigem schwefelsaurem Kalk, wasserfreiem schwefelsaurem Kalk, wasserfreier schwefelsaurer Magnesia und schwefelsaurem Kali zusammengesetzt ist, und ausserdem etwas weniges Steinsalz und Eisenoxyd eingemengt enthält, welchem letztern es seine eigenthümliche rotheFarbe verdankt.

Und zwar sind enthalten, nach des Hofrath Stromeyers Zerlegung in 100 Thln. des Polyhalits:

27,48	Theile schwefelsaures Kali,
28,74	wasserhaltiger schwefelsaurer Kalk,
22,36	wasserfreier schwefelsaurer Kalk,
20,11	wasserfreie schwefelsaure Magnesia,
0,19	Steinsalz,
0,32	Eisenoxyd.
99,20	

Aus dem aufgefundenen Mischungs-Verhältnisse ergiebt sich, dass die Bestandtheile in diesem Mineral genau in dem Verhältniss ihrer Aequivalente mit einander verbunden vorkommen; und eben daraus geht auf das Bestimmteste hervor, dass es ein eigenthümliches Mineral ist, und verschwindet jeder Zweifel, ob auch wohl dasselbe nicht ein blos

zufälliges Gemenge der genannten schwefelsauren Salze sey. Da es sich von den übrigen natürlichen schwefelsauren Salzen insbesondere auch durch die große Anzahl von Bestandtheilen auszeichnet, so hat Hr. Stromeyer davon Anlaß genommen, diesem Mineral den Namen *Polyhalit* zu geben.

Sehr merkwürdig ist der Polyhalit außerdem noch durch seinen großen Gehalt an schwefelsaurem Kali. Denn außer in Verbindung mit schwefelsaurer Alaunerde im Alaun, hat man dieses Salz bis jetzt in der Natur nicht weiter angetroffen. Und dieses Vorkommen des schwefelsauren Kali wird noch dadurch um so bemerkenswerther, daß das Fossil, worin es enthalten ist, sich in einem Steinsalzläger findet. Ob indeß der Polyhalit gerade von diesem Bestandtheil seinen mineralogischen Character erhalten hat, läßt sich zur Zeit nicht bestimmen. Denn er ist bis jetzt noch nicht krystallisirt gefunden worden, und es fehlt uns noch gänzlich an einer genauen Kenntniß seines Gefüges.

Aus diesem Grunde bleibt es auch noch zweifelhaft, welche Stelle diesem Mineral im System angewiesen werden muß. Doch wird man vor der Hand wohl am besten thun, den Polyhalit nach diesem Bestandtheile, der ihn am meisten auszeichnet, unter den Kalisalzen als eine besondere Art aufzuführen.

V.

Chemische Zerlegung einiger von dem Bergcomm. Jasche an dem Unterharze aufgefundenen Kiesel-Mangane,

von

Du Mênil, Ph. Dr., zu Wunstorf.

[Eine Fortsetzung der Analysen, von denen meine Leser im vorjährigen Septemberstück dieser Annalen (B. 60 S. 84) zwei gefunden haben, vom Bergcommissair Jasche, (der am Büchenberge unweit Elbingerode wohnt) auf dem Harze entdeckter Manganhaltiger Mineralien. Das Folgende, welches ich als Einleitung zum bessern Verständnisse aus Hrn. Jasche's *kleinen mineralogischen Schriften vermischten Inhalts*, B. 1, Sondershausen 1817 ausziehe, schliefst sich an das an, was dort von der Gegend um Elbingerode gesagt worden ist.

Ueber dem weit verbreiteten Uebergangs-Kalksteine des Unterharzes, der die Baumannshöhle und die Bielshöhle enthält, und auf welchem das Eisensteinlager des Büchenberges ruht, sind außer andern Uebergangs-Gebirgsarten, auch mehrere Arten des *Kieselschiefers* aufgelagert, am häufigsten der *jaspisartige*, der meist dunkelroth, zuweilen ziegelroth ist, hin und wie-

der auch *gemeiner* und stellenweise ein sehr *quarzreicher Kieselschiefer* (Kieselschieferfels), welcher letztere hier und da in reinen derben *Quarzfels* übergeht. In diesem Uebergangs-Kieselschiefer hatte Hr. BC. Jasche vor einigen Jahren die merkwürdige Entdeckung eines Lagers von *Rothmanganerz* gemacht *), einer schönen bis jetzt in Deutschland noch nicht gefundenen Gesteinart, deren Vorkommen hier um so interessanter ist, je seltner man in dem Uebergangs-Kieselschiefer fremde Lager findet. An einer Klippe, welche unweit des *Büchenberges* steht (am nördlichen Abhange des *Schebenholzes* in das Thal des Zillicherbachs, wo der Kieselschiefer, wie fast alle Gebirgsarten des Harzes, wenigstens am Ausgehenden, südlich, gegen den Berg zu, einfällt), fand Hr. Jasche zu Tage ausgehend ein über 1 Lachter mächtiges Lager von Rothmanganerz. Der Gang ist hier ungemein zerklüftet, und die Kläuftungsflächen sind mit eisenschwarzem milden Grau-Manganerz (Manganglanz) vom ganz zarten bis zur Dicke von mehreren Linien überzogen. Hr. BC. Jasche glaubt aus seinen Beobachtungen schliessen zu dürfen, dass das Rothmanganerz vollkommen in Kieselschiefer übergehe, so weit es auch in seinem reinen Zustande von diesem verschieden sey, und unterscheidet darnach 5 verschiedene Arten dieses Rothmanganerzes: 1) *strahliges*, und 2) *blättriges*, in kleinen Trümmern und grob eingesprengt in dichtem und

*) *Rothstein* der HH. Mohs und Hausmann bestehend, nach letzterm, aus Manganoxyd und Kieselerde, das Glas ritzend, vom specif. Gewicht 3,6. *G.*

kieselartigem als Seltenheit vorkommend, auf frischem Bruche *jenes* von sehr schön dunkel-rosenrother, *dieses* von fleischrother in röthlich-weiss übergehender Farbe, *jenes* von Seidenglanz und Büschel- oder Sternförmig-strahligem Gefüge, *dieses* meist nur schimmernd, oft unvollkommen, gewöhnlich aber vollkommen blättrig von dreifachem Blätterdurchgange, *beide* jedoch nach dem Urtheil eines sachkundigen Recens. in der Leipz. Litt. Zeit. für Arten zu wenig verschieden, und den *Manganspath* Werner's ausmachend; — 3) *dichtes*, schön rosenroth, derb eingesprengt oder das kieselartige in schmalen Lagern durchsetzend, so hart dass es Glas ritzt, völlig matt, dicht und feinsplittrig im Bruche, und vom specif. Gewicht 3,857; — 4) *hornartiges*, schön röthlich-braun, grob eingesprengt im dichten und kieselartigen, matt und eben, ins vollkommen muschelige übergehend im Bruche, stark an den Kanten durchscheinend, vom specif. Gewicht 3,509, Hausmann's *dichten Rothstein* bildend; und 5) *kieselartiges* von mannigfaltigen sanften Farben (gelblich-, röthlich-, gräulich-, weiss-, grün-, braun- und bräunlich-roth etc.) oft flockig und wolkig, nach und nach bräunlich und gräulich anlaufend, matt oder wenig schimmernd, dicht und eben oder splitterig auf dem Bruche, so hart dass es Glas ritzt, und vom specif. Gewicht 3,254 bis 3,666. Dieses kieselartige findet sich von allen bei weitem am häufigsten und nur derb, und die übrigen Abarten kommen grossentheils blos in demselben wie in der Gangart vor, daher Hr. BC. Jasche demselben späterhin den Namen *Mangan-Jaspis* gegeben hat. Es hat zuweilen körnig abgesonderte Stücke

und ist gröſstentheils undurchsichtig, nähert sich aber, wenn das Ansehen kiesel- oder calcedonartiger wird, dem Durchscheinenden. Der angeführte Recensent erkennt es als eine *neue* merkwürdige Art des Roth-Manganerzes an, die sich indeſs mit dem *dichten* vereinigen lasse, und beim ersten Anblick ungemein viel Aehnlichkeit mit muscheligem Hornstein habe, sich aber von ihm durch häufige Farbenzeichnung, Dunklerwerden der Farben an der Luft, geringere Härte, mehr Schwere, und durch Schmelzbarkeit vor dem Löthrohr unterscheide. Im Bruchansehen sind die 3 letzten Abarten des Roth-Manganerzes dem Calcedon und dem Opaljaspis zuweilen sehr ähnlich, von beiden aber, nach Hrn. Jasche, dadurch leicht zu unterscheiden, daſs ihre Eigenschwere beträchtlicher ist, und daſs sie nach einiger Zeit gräulich und bräunlich anlaufen. Die vorzüglichsten Begleiter des Roth-Manganerzes in diesem Lager sind: Blättriger milchweiſser *Prehnit* in kleinen Partieen eingesprengt, biegsamer *Asbest*, *röthlich-weiſser späthiger Braunkalk*, der wie der Spath-Eisenstein, in welchen er überzugehen scheint, mit der Zeit gräulich schwarz wird, zerreibliches *Grau-Manganerz*, *Quarz*, *Calcedon*, *Manganglanz* und *Grünmanganerz*, ein neuentdecktes, noch sehr wenig bekanntes Mineral, von welchem weiterhin mehreres folgt. In der erwähnten Recens. in der Leipz. Litt. Zeit. 27 Juli 1818 wird bemerkt, der Bergrevisor Zincken in Blankenburg habe späterhin alle diese Arten Roth-Manganerzes auch sehr ausgezeichnet in den Eisensteinlagern des *Stahlbergs* bei *Rübeland* im Harze

aufgefunden, wo ſie ganz auf ähnliche Weiſe wie in Sibirien und Wärmeland einzubrechen ſchienen.

Gilbert.

I. *Analyſen einiger Roth-Manganerze.*

Die von mir unterſuchten merkwürdigen Foſſile erhielt ich durch die Güte des um die Mineralogie verdienten Bergcommiſſair Jaſche auf dem Büchenberge bei Elbingerode. Sie ſind Verbindungen der Kieſelerde (Kieſelſäure) mit Manganoxydul in ſehr abweichenden Verhältniſſen; nur zufällig ſcheint ihnen Eiſenoxydul, eine Spur Thonerde und Kalkerde beigemengt zu ſeyn, auch enthalten mehrere derſelben einen geringen Antheil Kohlenſäure.

Um Wiederholungen zu vermeiden, werde ich *zuerſt* die Verfahrungsart ſchildern, welcher ich mich zur Erforſchung der Beſtandtheile dieſer Mineral bedient habe, und *dann* kurz die Hauptmerkmale derſelben nach Hrn. BC. Jaſche, und die Beſtandtheile eines jeden, wie ich ſie gefunden habe, angeben.

Mehrere Verſuche mit Schwefelſäure, Salpeterſäure und Salzſäure hatten mich überzeugt, daſs ſich mittelſt ihrer keine vollkommene Zerſetzungen meiner Foſſile erhalten laſſe, denn ſie griffen dieſe im Ganzen nur wenig an, und zwar nach Verhältniſs der ihnen entgegen wirkenden chemiſchen Maſſe der Kieſelerde. Indeſs führten mich doch die

Verſuche mit denſelben auf die genauere Kenntniſs des Gegenſtandes, und ich ſchlug den folgenden Weg zur vollſtändigen Analyſe ein.

A. 50 Gran des im Agatmörſer äuſserſt fein zerriebenen Foſſils, wurden mit dem 4-fachen Gewicht kohlenſauren Natrons einige Stunden lang im Silbertiegel geglüht. Was ſich alsdann im Tiegel befand, war rabenſchwarz und nicht gefloſſen. Nachdem ich es in Waſſer aufgeweicht und filtrirt hatte, ſetzte ich zu dem Durchgelaufenen überſchüſſige Salzſäure hinzu, und ſtellte durch Einengen der Flüſſigkeit, Auslaugen und nacherigem Glühen, die *Kieſelerde* dar. Aus der abfiltrirten ſalzſauren Auflöſung ſonderte hinzugeſetztes kohlenſaures Natron ein flockiges Sediment ab, welches kaum wägbar war und ſich bei Behandlung mit Kali-Auflöſung als *Thonerde* und *Manganoxyd* bewies.

B. Der von der ſalzſauren Natron-Auflöſung befreite ſchwarze Rückſtand im Filtro war ſehr fein zertheilt, und löſte ſich (bis auf eine geringe Quantität *Kieſelerde*, die auch wohl mit etwas *Eiſenhyperoxyd* vermengt war) ganz in erhitzter gezukkerter Salpeterſäure auf. Aus dieſer ſalpeterſauren Auflöſung trennte ich hierauf durch Ammoniak, nach Hattchet, das wenige *Eiſen*, und nachdem zu Folge dieſer Methode, die Flüſſigkeit verdünnt, und nach dem Abſetzen des Eiſenoxyds durch Hitze wieder eingedickt worden war, durch kohlenſaures Ammoniak das *Manganoxydul* und

die etwanige *Kalkerde* *). Dieses Präcipitat übergoss ich sodann wieder mit Schwefelsäure, schied von der Auflösung den dabei gebildeten Gyps ab, und berechnete ihn nach John auf reinen *Kalk*, nach dem Verhältnisse von 50 : 21½. Der erhaltene Gyps hatte zuweilen einen Stich in das Pfirsichblütrothe.

C. Die auf diese Art erhaltene schwefelsaure Mangan-Auflösung habe ich wiederum mit kohlensaurem Ammoniak zersetzt, und aus dem Gewicht des niedergeschlagenen und gehörig getrockneten kohlensauren Mangans, dem von John und Döbereiner angegebenen Verhältnisse (56 : 35) zu Folge, das *Manganoxydul*, welches es enthielt, berechnet. — In der zurückbleibenden Flüssigkeit, aus welcher das Mangan mittelst kohlensauren Ammoniaks geschieden worden war, zeigte Blaustoff-Wasserstoffsaures Kali noch eine Spur *Mangan*. Diese sowohl als diejenige, welche ich aus der Natron-Auflösung (siehe *A*) erhalten hatte, habe ich mit berechnet.

D. Den *Kohlensäure-Gehalt* fand ich dadurch, dass ich 20 Gran des fein zerriebenen Fossils in ein tarirtes 30 Gran Salpetersäure (vom specif. Gewicht 1,27) enthaltendes Uhrglas schüttete, und den Gewichts-Verlust genau anmerkte.

*) Ich habe mich auch des bernsteinsauren Ammoniaks bedient, nachdem ich das Eisen auf eine höhere Oxdationsstufe durch wiederholte Erhitzung der Flüssigkeit mit einem Zusatz von Salpetersäure zurückgebracht hatte. *D.*

1. Blättriges Roth-Manganerz.

Von schön rosenrother Farbe, mehr oder weniger deutlichem blättrigem Bruch. Es kommt in feinkörnigen abgesonderten Stücken vor. Das Pulver ist blassröthlich. Es enthält in 100 Gewichtstheilen:

Manganoxydul	70,5 Theile
Kieselerde	22,5
Kohlensäure	7
	100

2. Rothes Kiesel-Manganerz. *)

Von rosenrother Farbe, feinem dichtem Korne, matt, und specif. Gewicht 3,857 nach Jasche. Blassröthliches Pulver. Es enthielt in 100 Theilen:

Manganoxydul	41,25 Theile
Kieselerde	54,37
Kalkerde	1,25
Thonerde eine Spur	
Verlust	3,13
	100

3. Mangan-Jaspis. *)

Von gräulich-röthlich und blaulich-weissen und mehrern Farben, gefleckt und gestreift, dicht. Auf dem Bruch bei einigen von schwachem sei-

*) Hrn. B. C. Jasche's *dichtes* Roth-Manganerz. *G.*

) Hrn. B. C. Jasche's *kieselartiges Roth-Manganerz.* *G.*

fenartigem Glanze. Leicht zerſprengbar. Springt in ſcharfkantige Bruchſtücke. Von groſser Härte. Specif. Gewicht nach Jaſche 3,300. Röthlich-weiſs-graues Pulver. Beſtandtheile in 100 Theilen:

Manganoxydul	26,34 Theile
Kieſelerde	71,
Eiſenoxyd	1,5
Thonerde mit Manganoxyd eine Spur	
Verluſt	1,61
	100

4. Grünlich-blanes Manganerz.

In das Grüne ſpielend, ſpringt in unbeſtimmt-eckige nicht ſonderlich ſcharfkantige Bruchſtücke. Bläulich-röthlich-grauweiſses Pulver. Gehalt in hundert Theilen:

Manganoxydul	59,28 Theile
Kieſelerde	33,25
Kohlenſäure	7,25
	99,78

5. Hornartiges Manganerz.

Röthlich-braun, matt, auch wohl in Seidenglanz übergehend. Von muſchligem Bruche. Scharfkantige Bruchſtücke. Zum Theil ſtark durchſcheinend, ſonſt in den Kanten durchſcheinend. Specif. Gewicht 3,500. Röthlich-weiſses in das Bräunliche ſpielende Pulver. Gehalt in 100 Theilen:

Manganoxydul	57,40 Theile
Kieselerde	40
Kalkerde	2
Eisenoxyd und eine Spur Kohlensäure	
Verlust	0,60
	100

Die braune Farbe dieses Fossils rührt wohl nicht von dem geringen Eisengehalt, sondern vielmehr von dem Oxydationsgrade des Mangans selbst her, welcher sich hier als drittes Berzelius'sches Manganoxyd, *Oxydum manganosum*, befinden muss. In Nr. 4 kann nur ein Minimum des fünften Berzelius'schen Manganoxyds, *superoxydum Manganicum* enthalten seyn, um die dem Fossil eigene gräulichblaue Färbung hervorzubrigen; dies scheint auch der bei der Analyse erlittene Verlust zu beweisen. Nr. 2 und 5 sind beides Fossile, welche Durchscheinheit haben, und beide enthalten Kalkerde in ihrer Mischung; dass diese jedoch zu jener Eigenschaft beitragen, zu dieser Meinung wird man wohl schwerlich durch irgend ein Beispiel berechtigt.

II. *Analyse des Grün- und des Braun-Manganerzes.*

Grün-Manganerz. *)

Die schöne dunkel-grasgrüne Farbe dieses Fossils veränderte sich schon während des Reibens in

*) Die oryktognostische Beschreibung desselben findet sich in Jasche's kleinen mineralogischen Schriften S. 10. *D. M.*

das Röthlich-graue, und war am andern Tage (gleich dem Pulver des folgenden Braun-Manganerzes) chocoladenbraun. Es befand sich so sparsam in dem Muttergestein, dass ich nur mit Mühe 7¼ Gran rein absondern konnte. Hiervon wurden 7 Gran fein zerrieben und mit einer angemessenen Menge Salzsäure übergossen; es entstand ein gelindes Aufbrausen und eine unvollkommene bräunlich-rothe Auflösung, die aber grasgrün wurde, als ich sie erhitzte und zu einer steifen Masse einengte. Als sie darauf mit Wasser aufgeweicht wurde, erschien sie sogleich wieder ungefärbt, trübte sich dann und liess einen weissen gallertartigen Bodensatz fallen, welcher durch Filtriren getrennt, gewaschen, sammt dem Papier stark erhitzt und noch

[Folgendes ist aus ihr entlehnt: „Dieses schöne Mineral hat auf frischem Bruche jederzeit eine reine *berggrüne* (meist dunkle nur selten lichte ins gelbliche sich ziehende) Farbe, die aber durch das Anlaufen *gräulich* und endlich *eisenschwarz* wird, daher man jederzeit auch diese Farben auf der Oberfläche sieht, und findet sich als Seltenheit, eingeschlossen von dem kieselartigen Roth-Manganerz, in breitgedrückten ellipischen Nieren oder in Trümmern von höchstens ¼ Zoll Stärke. Auf dem frischen Bruche ist es völlig matt, dicht und eben, und an der äussern Oberfläche glatt, eben und meist mit Manganglanz überzogen. Es springt theils würflig, theils unbestimmteckig, ist gewöhnlich zerklüftet, völlig undurchsichtig, hart und vom specif. Gewicht 3,207. Es ist nach dem Urtheil in der oben erwähnten Recension eine *neuentdeckte Gattung*, welche die volle Aufmerksamkeit der Oryktognosten verdient. G.]

warm gewogen wurde, und 1,12 Gran *Kieſelerde* betrug. Die durchgelaufene Flüſſigkeit war waſſerhell. Ein Tropfen blauſaures Kali erzeugte darin einen rein weiſsen Niederſchlag. Mit kohlenſaurem Ammoniak zerſetzt, gab ſie ein weiſses nachher röthlich werdendes Präcipitat, welches gehörig abgeſpühlt 8,25 Gran wog, alſo 5,16 Gr. *Manganoxydul* anzeigte. — Dieſes grüne Foſſil enthält alſo in 100 Theilen:

Manganoxydul	73,71	Theile
Kieſelerde	16	
Kohlenſäure	7,5	*)
Verluſt	2,79	**)
	100	

Ganz übereinſtimmende Reſultate mit dieſen, hat mir die Analyſe eines Minerals aus denſelben Geburtsorten gegeben, welches Hr. BC. Jaſche Braunmanganerz genannt hat. Und da ungeachtet der kleinen Menge des grünen Foſſils, welches mir zur Analyſe nur zu Gebot ſtand, die Unterſuchung vollkommen gelang, ſo glaube ich durch dieſe groſse Uebereinſtimmung des Verhältniſſes der Beſtandtheile im

*) Dieſes Verhältniſs der Kohlenſäure iſt als das in einigen andern Manganſilicaten gefundene höchſte, hier nur analog angenommen. *D. M.*

**) Welcher Verluſt indeſs etwas höher gerechnet werden müſste, vielleicht um $\frac{1}{100}$ des Oxyduls, wenn, wie ich annehmen darf, im kohlenſauren Manganoxydul das *braune* Oxyd enthalten iſt. *D. M.*

grünen und dem folgenden braunen Manganerz *), (welches sich auch dem des blättrigen Roth-Manganerzes nähert), berechtigt zu seyn zu schliessen, dass das Grün-Manganerz durch Aufnahme mehrern Sauerstoffs im Muttergestein selbst zu Braun-Manganerz werden könne und wirklich geworden sey, zumal da beide mehrentheils ein gleiches Vorkommen haben **).

Braun-Manganerz.

Folgendes ist Hrn. BC. Jasche's Beschreibung dieses Minerals. Es hat eine röthlich- und nelkenbraune ins röthlich- und schwärzlich-graue sich ziehende Farbe; findet sich derb und eingesprengt; hat einen ebenen und unvollkommenen

*) Eine Uebereinstimmung, die um so genauer erscheint, als sich durch kohlensaures Natron in der von dem kohlensauren Mangan geschiedenen Flüssigkeit nach 24 Stunden noch ein unwägbarer Niederschlag absetzte. *D. M.*

**) Hr. BC. Jasche sagt am ang. Orte S. 11 *a.*, nach einer von Hrn. Hofr. Trommsdorff vorgenommenen chemischen Untersuchung des Grünmanganerzes habe es zu Bestandtheilen in 100 Theilen 87,68 Th. Mangan und 12,32 Th. Sauerstoff, und sey es also das Suboxyd das Mangan, welches die HH. John und Berzelius künstlich dargestellt haben." Dieses dürfte aber wohl dahin zu berichtigen seyn, dass Hr. Trommsdorff, der 16 Procent Kieselerde bei einer Analyse gewiss nicht übersehen haben würde, wohl nur vermuthet haben mag, was hier als Resultat einer Analyse angegeben wird.

Gilbert.

muschligen Bruch, der sich in das Unebene von feinem Korn verläuft. Es springt in unbestimmt-eckige, scharfkantige Bruchstücke. Es ist undurchsichtig und völlig matt, hart, schwer zersprengbar und nicht sonderlich schwer.

Fein zerrieben giebt das Braun-Manganerz ein Pulver von chocoladenbrauner Farbe. Durch Einwirkung von Salzsäure darauf erleiden 100 Gran einen Gewichtsverlust von 7,5 Gran.

Nachdem ich mich durch vorläufige Versuche von der Anwendbarkeit der Salzsäure bei dieser Analyse überzeugt hatte, löste ich 50 Gran des Braun-Manganerzes äusserst fein zerrieben, in eieiner hinreichenden Menge koncentrirter Salzsäure siedend auf. Erst nach einer starken Verdichtung bekam die Flüssigkeit vollkommene Klarheit, trübte sich aber durch den Zusatz von Wasser und setzte ein weisses Pulver ab, welches sich von *Kieselerde* nicht unterschied und nach gehörigem Auswaschen und Trocknen genau 8 Gran wog.

Die salzsaure Auflösung war ungefärbt. Als ein geringer Theil derselben mit Ammoniak neutralisirt, und darauf mit Blaustoff-Wasserstoffsaurem Kali versetzt wurde, zeigte sich eine sehr weisse Trübung, die nicht statt fand, wenn auch nur ein Tropfen einer sehr schwachen Eisen-Auflösung zugesetzt war, indess dann ein deutlicher Stich in das Blaue erschien. Ich schlug nun mit kohlensaurem Ammoniak alles Mangan nieder, digerirte den noch

feuchten wohl ausgewaschenen Niederschlag mit Schwefelsäure, wodurch er sich bis auf eine nicht wägbare Menge Gyps auflöste *), und schlug ihn noch ein Mal nieder. Wohlgetrocknet wog nun der Niederschlag 60 Gran, und enthielt daher 37,50 Gran *Manganoxydul.* Diesem zu Folge bestehen 100 Gran des Braun-Manganerzes aus:

Manganoxydul	75 Theile
Kieselerde	16
Kohlensäure	7,5
Kalkerde eine Spur	
Verlust	1,5
	100 **)

*) Die Kalkerde kann durch eingemengten Braunkalk darein gekommen seyn. Bei Auflösung des kohlensauren Mangans in Schwefelsäure sondern sich gemeiniglich Flocken von braunem Manganoxydul ab, welche erst nach angewandter Wärme verschwinden. *D. M.*

**) Hr. Jasche hat mir noch ein mattes *gelbes* Fossil mitgetheilt, welches nach seiner Angabe in dem rothen und grünen Kieselmangan eingewachsen vorkömmt, in Farbe das Mittel zwischen ocher- und erbsen-gelb hält, im Bruche dicht und eben ist, in das unvollkommen muschlige sich ziehend, unbestimmteckige und ziemlich scharfkantige Bruchstücke bildet, völlig matt und undurchsichtig, in nicht sehr hohem Grade hart, wenig spröde, leicht zersprengbar und nicht sonderlich schwer ist. Ich habe von dem Muttergestein, mit welchem es verwachsen ist, zu wenig abtrennen können, um meine Analyse auf eine mir genügende Art zu vollenden. Das unfühlbare Pulver desselben ist hellröthlich. *D. M.*

VI.

Zur Geschichte des Kadmium,

von dem
Medicinalrath und Kreisphysikus Dr. ROLOFF
in Magdeburg;

ein Schreiben an den Prof. Gilbert.

Magdeburg den 18. Nov. 1818.

Theilen Sie, wie ich hoffe, die Ueberzeugung mit mir, daſs die Geschichte der Entdeckungen in den Naturwiſſenſchaften, auch abgeſehen von dem Gegenſtande der Entdeckung, ihr beſonderes Intereſſe für den Naturforſcher hat, ſo wird es Ihnen nicht unangenehm ſeyn, wenn ich Sie auf einige hiſtoriſche Unrichtigkeiten in Beziehung auf das kürzlich im Zinke aufgefundene neue Metall aufmerkſam mache, deſſen Entdeckung mehr als die irgend eines der neuern Metalle, und von ſo verſchiedenen Seiten her, kurz hinter einander in Anſpruch genommen worden iſt, (daher demſelben auch ſo verſchiedene Namen beigelegt ſind), und wenn ich Sie zugleich erſuche, dieſe Notizen in dem nächſten Stücke Ihrer geſchätzten Annalen aufzunehmen.

1. Hr. Administrator Hermann in Schönebeck sagt, im 5. Stück 1818 S. 95 Ihrer Annalen, das unreine Zinkoxyd, in welchem man nachher das neue Metall gefunden hat, und welches als des Arseniks verdächtig konfiscirt wurde, sey bei den Apotheker-Visitationen *in Magdeburg* von mir angetroffen worden. Der Ehre unserer hiesigen Apotheker bin ich es schuldig, dieser *von mir nie* gemachten Angabe, welche in mehrere Zeitschriften übergegangen ist *), zu widersprechen. Das verdächtige Zinkoxyd wurde im September 1817 auf meiner Visitationsreise in den Apotheken mehrerer kleinen Provinzialstädte vorgefunden, wo die Apotheker, wahrscheinlich durch den wohlfeilen Preis, für welchen es in der chemischen Fabrik zu Schönebeck verkauft worden, angelockt, von daher dasselbe committirt hatten, wenn gleich dieses von Hrn. Hermann durch mechanische Mittel gereinigte Oxyd sich schon durch sein äusseres Ansehen nicht empfahl, und auch nicht einmal zum äusserlichen Gebrauch hätte verwendet werden dürfen. (Vergl. die angef. Stelle der Annalen). Unsere hiesigen Apotheker sind gewohnt, ihre Präparate in der höchsten Reinheit und Güte darzustellen, so dass sich Arzt und Publikum mit Sicherheit auf sie

*) Sie beruht auf unrichtigem Lesen des schnell Geschriebenen, und fällt Herrn Administrator Hermann also nicht zur Last. *Gilbert.*

verlassen können, und haben auch nur streng nach der Vorschrift bereitetes Zinkoxyd vorräthig.

2. Was das Factische über die Entdeckung des neuen Metalls in gedachtem schlesischen Zinkoxyde betrifft, so hielt ich allerdings, durch den gelben Niederschlag, welchen Schwefel-Wasserstoff in den Auflösungen des Oxyds hervorbrachte, verleitet, die Verunreinigung anfangs für Arsenik, da keines der bis dahin bekannten Metalle diese Erscheinung gewährt, und theilte diese Bemerkung, und den eines in schwefelsaurem Kali von mir gefundenen bedeutenden Zinkgehalts, dem Herrn Staatrath Dr. Hufeland im *Januar* 1818 mit, der beide Bemerkungen in dem Februarstück seines Journals für die prakt. Heilkunde abdrucken liess. Bei fortwährender Beschäftigung, in Gemeinschaft mit dem hiesigen Medicinal-Assessor Heukenkamp, mit dem verdächtigen Zinkoxyd, fand ich indess sehr bald, dass das in demselben enthaltene Metall kein Arsenik, sondern wahrscheinlich ein neues Metall sey, indem es sich von demselben dadurch unterschied, dass es auf glühenden Kohlen keinen Knoblauchgeruch verbreitete, und im höchst oxydirten Zustande mit salpetersaurem Silber keinen braunen Niederschlag hervorbrachte. Noch im *Februar* theilte ich diese Nachricht ebenfalls dem Hrn. Staatsrath Dr. Hufeland als Berichtigung der frühern Angabe mit, und legte eine Probe des *reducirten neuen Metalls* bei. Da jedoch diese Berichtigung im Märzstück des gedachten

Journals nicht erschien, sondern erst im Aprilstück (S. 126) *), so fand ich mich durch mehrere Anzeigen in den *Berliner Nachrichten von Staats- und gelehrten Sachen* vom Mai 1818, und durch eine Anfrage des königlichen Medicinal-Kollegii für Schlesien, (welchem ich hierauf unterm 30. April d. J. ebenfalls die Entdeckung des neuen Metalls mitgetheilt hatte), veranlaſst, die nochmals in dem *deutschen Jahrbuche für die Pharmacie von* Kastner 5. B. 1819 S. 250 mit mehreren Notizen über das neue Metall abgedruckte Anzeige, in die gedachten *Berliner Nachrichten* einrücken zu lassen. Da

*) In Hrn. Geh. Rath Hermbſtädt's Museum Juni 1818 findet sich ein Aufsatz, unterschrieben: „Berlin den 25. April 1818, den 12ten Tag der Darstellung dieser Substanz; H. Staberoh," welcher die Untersuchungen enthält, die zu Folge der Anzeige des Hrn. MR. Roloff von den HH. Medicinal-Assessoren D. Kluge und Staberoh, in Auftrag der Regierung, über das streitige schlesische Zinkoxyd gemacht worden sind. Sie fanden, daſs aus Arsenikhaltendem Zink oder solcher Schwefelsäure gebildetes Zinkoxyd, Arsenik hielt, aus einer stark sauren Auflösung desselben, Schwefel-Wasserstoff-Wasser den Arsenik aber nicht den Zink niederschlug, und daſs schlesischer Zink, der durch Oxydirung des Eisens mittelst Chlorine gereinigt worden war, auf diese Weise einen gelben metallischen Niederschlag gab, der nicht Arsenik sondern einem neuen Metalle anzugehören schien, welchem, falls es sich bestätigen sollte, sie den Namen Klaprothium zu geben wünschten. Daſs Hrn. MA. Staberoh's Ansprüche an Entdeckung des neuen Metalls indeſs nicht die frühesten sind, beweist das hier Erwähnte. *Gilbert.*

meine überhäuften anderweitigen Geschäfte mich verhinderten, das neue Metall nach allen Beziehungen zu untersuchen, und ich auch wünschte, die Sache durch einen anerkannt geschickten Analytiker festgestellt zu sehen, so schickte ich unter dem 14ten *April* 1818 eine Probe des *reducirten* noch etwas Zink haltigen Metalls, und eine Portion des schlesischen Zinkoxyds, aus welchem es dargestellt worden, an den Herrn Hofrath Stromeyer in Göttingen, mit der Bitte, das Oxyd und das Metall zu untersuchen, und im Fall sich letzteres als ein neues bestätige, *demselben einen Namen zu geben.* Aus dem Antwortsschreiben des Hofraths Stromeyer vom 3ten Mai d. J. ging hervor, daſs der Hr. Administ. Hermann, der, nachdem der Debit des unreinen Zinkoxydes als Arzeneimittel inhibirt war, seine Untersuchungen ebenfalls auf den anderweitigen Metallgehalt im gedachten Oxyde richtete, das neue Metall auch abgeschieden, und, ohne mir das Resultat seiner Untersuchung, wie verabredet war, mitzutheilen, es dem Hofrath Stromeyer zur nähern Prüfung überschickt hatte. Letzterer schrieb mir zugleich, daſs er nicht nur das Metall als ein neues anerkenne und ihm den Namen *Kadmium* gebe, sondern auch dasselbe schon seit dem Herbst 1817 in den Zinkoxyden, durch den Stich ins Gelbe welchen diese nach dem Glühen beibehalten veranlaſst, wahrgenommen habe. Nicht im Geringsten zweifle ich hieran, und es würde der verdienstvolle Chemiker

gewiſs ſchon früher ſeine vortreffliche Arbeit über das Kadmium geliefert haben, wenn in den von ihm unterſuchten Zinkoxyden eine eben ſo groſse Menge des neuen Metalls enthalten geweſen wäre, als in dem von mir angetroffenen ſchleſiſchen.

Aus dieſer Darſtellung des in Rede ſtehenden Gegenſtandes werden Sie erſehen, daſs in das Vorwort zu Hrn. Hofr. Stromeyer's Abhandlung im 10. St. S. 194 Ihrer Annalen ein hiſtoriſcher Irrthum eingeſchlichen iſt, indem Herr Adminiſtrator Hermann und ich uns keineswegs an Herrn Hofr. Stromeyer gemeinſchaftlich gewandt haben, um eine zwiſchen uns obwaltende Differenz zu ſchlichten. Wenn nun auch Hr. Hofr. Stromeyer mit mir zu gleicher Zeit, im Herbſt 1817, auf das Kadmium aufmerkſam geworden iſt, ſo geht doch aus der obigen chronologiſchen Darſtellung der Entdeckung hervor, daſs ich früher das Kadmium metalliſch dargeſtellt und allein die Veranlaſſung dazu gegeben habe, daſs uns Hr. Hofr. Stromeyer ſo bald mit einer ſo vorzüglichen Arbeit über das Kadmium beſchenken konnte, ſo wie überhaupt, daſs das Daſeyn des neuen Metalls im Zink und deſſen Verhalten, vorzüglich von ihm und auch von andern achtungswerthen Chemikern, auſser allen Zweifel geſetzt iſt.

Dr. *Roloff*, Medicrth. und Kreisphyſ.

VII.

Die allgemeine schweizerische Gesellschaft für Naturkenntniss,

gestiftet im Jahre 1815,

ihre physikal. Preisfrage auf das J. 1820,

und Rede des St. Raths Dr. Usteri in derselben.

(Ausgezogen aus öffentlichen Blättern.)

Schon vor zwanzig Jahren hatten mehrere Freunde der Naturkenntnisse in der Schweiz, eine *allgemeine* Vereinigung zu *Herzogen-Buchsee* zu gründen versucht; bei den politischen Gährungen, welche bald darauf um sich griffen, war aber das Unternehmen von keinem Bestand. Die jetzt aufblühende allgemeine Schweizerische Gesellschaft für Naturgeschichte und Natur-Wissenschaft verdankt ihren Ursprung der Thätigkeit einiger Genfer Gelehrten. Ein Kenner und Freund der Naturgeschichte, Namens Gosse, (er starb im vorigen Jahre) bat im Anfang des Okt. 1815 mehrere für Naturkenntniss sich interessirende Männer aus Genf und den benachbarten Kantonen nach seinem Landgute *Mornex*, welches 2 Stunden von Genf auf dem Abhange des *Salève* liegt, und hier beschlossen die Versammelten eine Gesellschaft „zur Aufmunterung und Erweiterung

des Studiums der Natur im Allgemeinen, und der Naturgeschichte der Schweiz im Besondern" zu gründen, welche sich jährlich ein Mal, abwechselnd in den Städten *Genf*, *Bern*, *Zürich*, *Lausanne*, *St. Gallen*, *Basel* und *Aarau* versammeln, und 3 Tage beisammen bleiben solle. Sie kamen überein, zwar jährlich einen andern Präsidenten, jedoch einen bleibenden Ausschuss zu ernennen, und sich in folgende sechs Abtheilungen zu vertheilen: für *Physik und Chemie*, für *Zoologie*, für *Botanik*, für *Mineralogie und Geologie*, für *Medicin und Chirurgie*, und für *Ackerbau und Technologie*. Die Gesellschaft hielt ihre *zweite* Versammlung das Jahr darauf zu *Bern* unter dem Vorsitze des Pfarrers Wyttenbach, und ihre dritte Versammlung vom 6ten bis 8ten Oktober, 1817 zu *Zürich*. Von dieser letztern erfolgt hier ein umständlicherer Bericht.

Zürich, Oktober 1817.

Die vor zwei Jahren in *Genf* gegründete und voriges Jahr in *Bern* versammelte *allgemeine schweizerische Gesellschaft für die Naturkenntnisse*, hatte sich für dieses Jahr *Zürich* zum Versammlungsort, und den Doktor und Staatsrath Usteri (Präsident der Züricher naturforschenden Gesellschaft*)

*) Die *naturforschende Gesellschaft in Zürich* besteht schon seit 40 Jahren. Bei ihrer Jahresfeier am 7. März 1817 zählte sie 100 einheimische Mitglieder, welche jährlich 31 ordentliche Sitzungen halten, in deren jeder Eine Vorlesung gehalten wird. Unter mehrern interessanten Aufsätzen, welche von

zu ihrem Vorſteher gewählt. Der zahlreiche Beſuch des 3 Tage dauernden, am 6ten Oktober eröffneten Vereins, bewährte den allgemein regen und wachſenden Eifer für dieſe wiſſenſchaftliche Anſtalt, von der man ſich wohl nicht mit Unrecht die Beförderung auch anderer allgemeiner vaterländiſcher Zwecke verſpricht, die aus gegenſeitiger perſönlichen und vertrauteren Bekanntſchaft gebildeter und ausgezeichneter Schweizer in den verſchiedenen Theilen des Bundesſtaats hervorgehen werden. Es hatten ſich das erſte Mal in *Genf* etwa 40, dann in *Bern* 60, und dieſes Mal in *Zürich* gegen 80 Mitglieder eingefunden, und nur wenige der bekannteren ſchweizeriſchen Naturforſcher waren ausgeblieben. Die Herren Pictet, Jurine und Decandolle aus Genf; Wyttenbach, Meisner und Studer von Bern; Rengger und Zſchokke von Aargau; Chavannes und Lardy von Wadt; Huber von Baſel; Fiſcher von Schafhauſen; Zollikofer und Steinmüller von St. Gallen u. ſ. w. ſchloſſen ſich mit andern ihrer Mitbürger der nicht unbedeutenden Zahl Zürich'ſcher Naturforſcher an; auch Wallis und Bünden zählten ihre Repräſentanten, und aus den Nachbarſtaa-

Hrn. Hofrath Horner, der die Kruſenſtern'ſche Entdeckungsreiſe als Aſtronom mitgemacht hat, in dieſer Geſellſchaft über die Naturgeſchichte des Meeres vorgeleſen worden, ſey hier nur eine erwähnt: *über das Leuchten des Meers durch phosphorescirende Molluſken*, von der ausdrücklich gerühmt wird, daſs ſie reich an eigenen Beobachtungen ſey. *Gilb.*

ten hatten ſich etliche deutſche und franzöſiſche Ehrengäſte eigens bei der Verſammlung eingefunden.

Der diesjährige Präſident eröffnete die Sitzungen mit einer *Rede*, in welcher er zuerſt Rechenſchaft über die Arbeiten der Central-Commiſſion gab, deren erſte Beſtrebungen darauf gerichtet ſeyn muſsten, die vaterländiſchen Freunde der Naturwiſſenſchaften mit einander und mit den ſchon vorhandenen Hülfsmitteln, Sammlungen, Anſtalten und Vorrichtungen bekannt zu machen, um für gemeinſame Arbeiten zweckmäſsige Einleitungen treffen zu können. Dann ſchilderte er in ihr den Zuſtand natur-wiſſenſchaftlicher Kultur in jedem Kanton der Schweiz, und das Streben einzelner Männer in denſelben zur Förderung und Erweiterung dieſer Wiſſenſchaft. Die Schluſsſtelle dieſer Ueberſicht verdient eine Stelle in den Annalen der Phyſik einzunehmen. Sie betrifft

die ſogenannte Naturphiloſophie.

„Aus dem was bisher (ſo drückte ſich der Redner aus,) über den Zuſtand der Naturwiſſenſchaften in den einzelnen Kantonen geſagt ward, ſcheinen ſich nun immerhin einige erfreuliche Folgerungen zu ergeben, und es dürfte eine Vergleichung unſerer naturwiſſenſchaftlichen Kultur in früheren und in gegenwärtigen Zeiten, ſchwerlich zum Nachtheile der letztern ausfallen. Wenn weder ein Conrad Geſsner, noch ein Albrecht v. Haller, als Stern erſter Gröſse gegenwärtig über unſerm Horizont leuchtet, ſo darf dabei nicht auſser

Acht gelassen werden, dass auch nur während der zehn seit den Zeiten des letzten grossen Naturforschers hingeflossenen Lustren, die Wissenschaft solche Riesenschritte gemacht und solche Gebiets-Erweiterungen erhalten hat, dass die Erneuerung jener Universal-Gelehrten, ich werde, von Verehrung und Bewunderung gegen Alexander von Humboldt erfüllt nicht sagen unmöglich, aber doch immer seltner und unwahrscheinlicher werden muss. Wer von ihrer universellen Wissbegierde getrieben, jetzo im Pallaste der Wissenschaften gern überall zu Hause seyn möchte, findet zwar die Hallen und Vorsäle geöffnet, läuft aber Gefahr, in die innern Gemächer, welche nur den Geprüften und Geweihten sich öffnen, keinen Zutritt zu erhalten. Ohne das Verdienst derselben bezweifeln oder schmälern zu wollen, wenn sie bei der freibehaltenen Uebersicht des grossen scientifischen Gebäudes und bei Vermeidung jedes allzueinseitigen Strebens, eine stets nützliche Verbindung und den fruchtbaren Zusammenhang der Einzelntheile unterhalten und befördern helfen, bleibt jedoch einleuchtend, dass die Grundlehren oder die Geheimnisse der Wissenschaft den innern Gemächern angehören, und dass also auch die Entdekkungen und Fortschritte von hier ausgehen müssen. Es ist nun aber, wie wir gesehen haben, die Zahl unserer gründlich gelehrten Forscher in einzelnen Fächern der Naturkunde verhältnissmässig nicht gering, und ihrer Zahl fügt sich noch das Gewicht

hinzu, welches aus dem *hellen* und *richtigen Geiste* hervorgeht, mit dem sie den Pfad *ächter* Naturforschung verfolgen und *verführerische Irrwege meiden.*"

„Nüchtern und bescheiden, wie es Priestern der Natur geziemt, haben unsere vaterländischen Naturforscher, ich glaube alle die diesen Namen verdienen ohne Ausnahme, in den neuerlichen Kämpfen zwischen *Erfahrung* und *Speculation*, zwischen *Empirie* und *Naturphilosophie*, oder, um die alten Namen, für deren Aenderung vielleicht kein hinlängliches Bedürfniss vorhanden war, beizubehalten, zwischen *Physik* und *Metaphysik*, — es weislich vermieden, um trügerische und traurige Kränze zu buhlen. Es war ihnen klar, dass diese angeblich wissenschaftlichen, aber aus der allgemeinen Gährung der Gemüther hervorgegangenen Kämpfe, theils beklagenswerthe, theils lächerliche Verirrungen gewesen sind; beklagenswerth zunächst deshalb, weil durch sie eine nicht unbedeutende Anzahl trefflicher Köpfe für die ächte Wissenschaft verdorben, und der Sophistenzunft überliefert ward; lächerlich darum, weil man sich um Bockswolle stritt, und weil man früher oder später immerhin zu einer Erkenntniss gelangen musste, die dem weisen Alterthum vorlängst gemein war. Denn dem neunzehnten Jahrhundert blieb es wahrscheinlich nicht aufbehalten, die Entdeckung zu machen, dass um die Naturkenntnisse zu fördern, Erfahrung und Speculation sich die Hand reichen müssen, dass der

erstern der Vorrang gebührt, weil einerseits durch sie allein die zweite den Stoff ihres Nachdenkens erhalten mag, und weil einerseits jedes Erzeugniß der Speculation auf der Wage der Erfahrung geprüft seyn muss, ehe ihm wissenschaftliche Anerkennung zu Theil werden kann; daß jedoch hinwieder auch man von reinen Beobachtungen und Erfahrungen zwar ausgehen, keineswegs aber dabei stehen bleiben darf, auf daß man nicht in Handwerksarbeiten sich erschöpfe, und über der Anschauung oder Beschreibung todter Gestalten den Geist vergesse, der sie bewegt, und den die Wissenschaft ergreifen muß, wenn sie ihre hehre Bahn verfolgen will, auf der durch vorschreitende Entwicklung menschlicher Anlagen, durch erweiterte Kenntniß, durch Kunst- und Gewerbfleiß, die Wohlfarth der menschlichen und der Staatsgesellschaften befördert werden soll."

„Je mehr sich unser Zeitalter durch großen und wichtigen Gebietszuwachs der Wissenschaft auszeichnet, desto erforderlicher wird es, sich vor jenen scheinbaren Erweiterungen in Acht zu nehmen, die in der That nur *Abwege* sind, welche uns von den freien und lichten Höhen nach dumpfen Irrgängen hinziehen, in denen wir uns zu verlieren Gefahr laufen, so oft wir, was nur Hülfsmittel zur Erkenntniß seyn soll, zum Zweck erheben, und ein Gerüste, das für die Aufführung des Gebäudes brauchbar, dann entbehrlich ist, mit dem Gebäude selbst verwechseln, welches wir aufzuführen dachten; oder wenn wir

wohl gar in die Hände von Falschmünzern gerathen, die uns neue Worte, Bilder- und Phantasiespiele für neue Entdeckungen anpreisen, und durch Zauberkünste den Schleier zu lüften meinen, welcher Dinge deckt, die bisher dem sterblichen Auge unerreicht geblieben sind. Es ist dieses Geschlecht der *Sophisten* oder *Afterweisen* so alt als ächte Wissenschaft und Weisheit sind. Jene wechseln proteusartig Farbe, Namen und Sprache, und wie viele ihrer auch im Tempel der menschlichen Thorheit bereits schon ihre Stelle gefunden haben, so bleiben jedoch solcher Ehrenplätze noch eine lange Reihe für die künftigen Liebhaber übrig. Die aber, so dort stehen, sind warnende Vorbilder für Alle, welche in der Geschichte der Vergangenheit sich Lehren für die Gegenwart holen. Die Söhne, welche sich um die Erfahrungen der Väter nicht kümmern, müssen durch eigenen Schaden klug werden, und weil sie gewarnt wurden, so ist es dann ihre Schuld, wenn das Klugwerden zu spät kommt. Es sind wenige, ich wiederhole es freudig, es sind wenige Spuren dieser Verirrungen neuerlich unter uns gesehen worden, und das Wenige, was etwa davon eingeschwärzt ward, fand keinen gedeihlichen Boden, indem unsere ersten und gründlich gelehrten Naturforscher solche sind, deren bescheidenes Misstrauen in sich selbst ihren Kenntnissen gleich steht, und auf die der Ausspruch des römischen Redners passt: Je der Beste und Trefflichste gesteht ein, dass er Vieles nicht weiss,

und daſs ihm unendlich Vieles zu lernen übrig bleibt."

Die Geſellſchaft beſchloſs den Druck der Eröffnungsrede des Hrn. Uſteri *) und der in dieſer Verſammlung genehmigten Statuten des Vereins, in beiden Sprachen. Es wurden viele neue Mitglieder aus der Schweiz, auch einige auswärtige Gelehrte als Ehrenmitglieder (unter ihnen die HH. Leopold von Buch, Wahlenberg, Kielmeyer und Venturi) aufgenommen. Wie im vorigen Jahre die Regierung von Bern, ſo verehrte in dieſem die Regierung von Zürich der Geſellſchaft, als Beweis ihrer Achtung und ihres Wohlwollens eine Summe von 400 Schweiz. Franken, womit ein Fond zu Preiſsſchriften angelegt wurde. Für eine künftig herauszugebende Sammlung von Geſellſchafts-Schriften unter dem Titel: *Acta Helvetica*, wurden einige Einleitungen getroffen. Die Verſammlung im J. 1818 wurde auf den letzten Montag des Heumonats nach *Lauſanne* angeordnet, und Hr. Chavannes, Mitglied des akademiſchen Raths daſelbſt, als Präſident des kommenden Jahres ernannt.

Am 27., 28. und 29. Juli 1818 hat dieſe *vierte* Zuſammenkuft der Geſellſchaft zu *Lauſanne*, der Hauptſtadt des Kantons Waadt, wirklich Statt ge-

*) Sie iſt erſchienen, „auf Anordnung der Geſellſchaft gedruckt" zu Zürich 1817. 60 S. 8.

funden. Es waren nicht blos Einladungen an Mitglieder, sondern auch an Gelehrte in andern Staaten ergangen, und bei der ersten Sitzung am 27. Juli waren 113 Kenner und Freunde der Naturwissenschaften gegenwärtig. Die Stadt gab dieser ehrwürdigen Gesellschaft ein Mittagsmahl von 91 Gedekken, bei welchem der Landamman präsidirte. Unter den anwesenden Fremden wurden der Pariser Astronom Hr. Bouvard, der Münchner Chemiker Hr. Dr. Vogel und der Amerikaner Hr. Cogswell zu Mitgliedern des Vereins gewählt. Die Gesellschaft soll jetzt blos in der Schweiz 250 Mitglieder zählen. Die interessanten Nachrichten, welche meine Leser im vorigen Decemberhefte von den HH. Bridel und Escher über den Bagner-See und den Durchbruch desselben gefunden haben, sind aus Vorlesungen in der oben erwähnten Versammlung der Schweizerischen Gesellschaft für Naturkenntnisse zu Lausanne entlehnt.

Jährlich erscheint seit Anfang des Jahrs 1818 in zwei Heften bei dem Buchhändler Sauerländer in Arau (Preis 1 Rthl. 14 Gr.) ein „Naturwissenschaftlicher Anzeiger der Allgemein. Schweizer. Gesellsch. für die gesammten Naturwissenschaften, herausgegen von dem Professor Meisner in Bern.

Folgende Preisaufgabe wurde der Gesellschaft bei ihrer dritten Versammlung zu Zürich im Oktober 1817 im Namen ihrer Central-Commission vorgeschlagen und von ihr genehmigt:

Physikalische Preisfrage auf das Jahr 1820.

„Schon oft ist die Behauptung aufgestellt und nachgesprochen worden, dass das Klima der höhern Gegenden unsers Vaterlandes seit einer langen Reihe von Jahren allmählig rauher und kälter geworden sey. Da es an direkten Beweisen hierfür aus vieljährigen thermometrischen Beobachtungen fehlt, so hat man diese Meinung durch andere Gründe zu unterstützen gesucht, welche als Erfahrungen angenommen werden, und sich hauptsächlich auf folgende vier zurückführen lassen: *Erstens*, Zeugnisse, dass verschiedene Plätze in den Alpen ehemals zu Viehweiden benutzt worden seyen, die jetzt für diesen Zweck untauglich sind; *zweitens*, Spuren ehemaliger Waldungen in Höhen, welche sich über der Gränze der jetzigen Baumvegetation befinden, und historische Zeugnisse von solchen *); *drittens*, fortgesetztes Nieder-

*) Nicht unzweckmäßig wird hier das Folgende stehen, welches öffentliche Blätter aus den „*Bemerkungen über die* „*Wälder und die Alpen des Bernerischen Hochgebirges, von* Karl Kasthofer, *Oberförster zu Bern, München* 1816," entlehnt haben. „Von den Waldbäumen fand Hr. Kasthofer die majestätische Nachbarin der Gletscher *Pinus cembra* bis zu einer Höhe von 6550 paris. Fuss über dem Meere grünend, bis zu 3 Fuss im Durchmesser bei 60 Fuss Höhe. Die *Lerchenbäume* (*Pinus Larix*) sind schon vom Bernischen Gebirge verschwunden. Die *Rothtanne* (*Pinus picea*) steigt am Bernischen Hochgebirge bis zu Höhen von 6200, die *Weisstanne* (*Pinus abies*) bis zu Höhen von ungefähr 5500 Fuss über dem Meere hinauf. Eben so hoch die *Birke* (*Betula alba*) die weisse *Erle* (*Betula alnus in-*

steigen oder Senken der Schneegränze; *viertens*, zunehmendes Vorrücken der Gletscher in verschiedenen Gegenden der Schweiz. Die Wichtigkeit dieses Gegenstandes sowohl für die Physik unserer Erde, als für das in der Schweiz so bedeutende Gewerbe der Viehzucht, veranlaſst die Gesellschaft ihn zum Gegenstand folgender Preisaufgabe zu machen:

Ist es wahr, daſs unsere höheren Alpen seit einer Reihe von Jahren verwildern?

Da diese Frage nur durch Thatsachen entschieden werden kann, so wünscht die Gesellschaft: *erstens*, eine umfassende und möglichst vollständige Zusammenstellung aller der ältern und neuern Zeugnisse, welche für die Verödung und Verlassung der ehemaligen *Weideplätze*

cana) und die *Esche* (*Fraxinus excelsior*) finden sich aber nur bis zu Höhen von 4100 Fuſs, die *Buche*, die *Eiche* (*Quercus robur sessile*) nur bis zu Höhen von 3300 Fuſs, dagegen die *Leune* (*Acer platanoides*) bis zu Höhen von 4000, und der *Ahorn* (*Acer pseudoplatanus*) selbst bis zu Höhen von 4500 Fuſs hinauf. — Ueber dem *Grimsel Hospitium*, in 6300 Fuſs Höhe über dem Meere, wo einige Quadratmeilen umher jetzt alles Pflanzenleben ausgestorben zu seyn scheint, wurden vor Kurzem unter torfartigem Boden Reste starker Arvenstämme ausgegraben. — Auf dem ganzen gegen Mittag gewandten Bergabhang am *Brienzersee*, vom Angstmattenhorn bis an den Brunigberg, 4 Stunden lang, sterben die Rothtannen schon in 5000 Fuſs Höhe ab, und ist jetzt dieses die höchste Gränze des Holzwuchses, indeſs man hier noch 1000 höher, z. B. auf der Rotschalp, Stöcke alter

in den Hochalpen aufzufinden ſind; *zweitens*, eine ſtrenge, kritiſche Prüfung ihrer Glaubwürdigkeit; *drittens*, die genaue Unterſcheidung derjenigen Fälle, wo die Weiden durch andere Urſachen als die Kälte, z. B. durch Verwitterung der über ihnen ſtehenden Felsmaſſen, oder durch zufällige Ereigniſſe, wie Verſchüttungen von Bergfällen und Schneelauwinen, unwirthbar geworden ſind; *viertens*, Aufzählung und Prüfung der hiſtoriſchen ſowohl als natürlichen Zeugniſſe von ehemaligem *Baumwuchs* in ungewöhnlichen Höhen, mit Berückſichtigung der Urſachen, welche öfters auch in viel tiefern Gegenden dem Nachwachſen und Wiederaufkommen vormaliger Waldungen und Baumpflanzungen entgegen wirkten; *fünftens*, eine möglichſt reichhaltige Sammlung von

Stämme von 1 Fuſs Durchmeſſer vermodernd gefunden hat. Mehrere von Hrn. Kaſthofer hier unternommene Verſuche, Holz anzuſäen, miſslangen, wegen des gänzlichen Mangels alter ſchützender Stämme. Faſt in jedem Bergdorf hört man, daſs Obſtbaumarten, die ehemals mit Erfolg auf ihren Wieſen gepflanzt wurden, jetzt auf ihnen nicht mehr gedeihen wollen. Auch an der zunehmenden Dürre der Sommer in dem Berner Gebirge, iſt die immer weiter um ſich greifende Entblöſsung des Hochgebirges von Waldungen Schuld. Auf den Alpen wird immer mehr über Trockniſs der Sommer und ſteigende Unfruchtbarkeit geklagt. Gerade ſo bemerkte man in Nordamerika in den neuen Staaten Kentuki und Tenneſſi, daſs ſeit das Land durch Ausrotten der Wälder zu ſehr von Bäumen entblöſst worden, dort viele Quellen verſiegt und Regen ſeltner geworden ſind."

Gilbert.

Nachrichten und Beobachtungen über die Höhe der *Schneegränze*, und die Vertreibung des Viehes aus den Hochalpen in verschiedenen Jahren; *sechstens* endlich, eine unpartheiische Zusammenstellung mehrjähriger Beobachtungen über das *theilweise Vorrücken* und *Zurücktreten der Gletscher* in den Querthälern, und über das Ansetzen und Verschwinden derselben auf den Höhen, und Aufsuchung und Bestimmung der hier und da durch die vorgeschobenen Felstrümmer kenntlichen, ehemaligen tiefern Gränzen verschiedener Gletscher. Sollten alle diese Beobachtungen und Untersuchungen noch durch zuverlässige Angaben aus den benachbarten Hochgebirgen *Savoyens* und *Tyrols* vermehrt werden können, so würde dieses einer gründlichen Entscheidung der Hauptfrage sehr beförderlich seyn.

Die Preisschriften müssen in lateinischer, deutscher, oder französischer Sprache abgefaßt, und von einem den Denkspruch der Abhandlung und versiegelt den Namen des Verfassers enthaltenden Zettel begleitet seyn, und *vor dem 1. Januar 1820* an den Präsidenten der allgem. Gesellschaft Schweiz. Naturforscher eingesandt werden. Die in der allgemeinen Versammlung im Jahr 1819 zu ernennende Prüfungs-Committé, wird ihre Anträge wegen der Preisertheilung in der allgemeinen Versammlung auf das Jahr 1820 machen. Der *Preis* ist 600, das Accessit 300 Schweizer (900 und 450 französ.) Franken.

S. 149 Zeile 6, setze man *Fig.* 25 statt Fig. 21, und S. 150 Z. 10 v. u. *Fig.* 26 statt Fig. 22.

Taf. II.

13. 14. 15. 16. 17.

18. 19. 20. 24. 25. 22. 23.

Fr. Ed. Müller sc.

ANNALEN DER PHYSIK.

JAHRGANG 1819, DRITTES STÜCK.

I.

Ueber
die Kunst, verwelkte Blumen wieder zu beleben,

von

A. Vogel, Mitgl. der Kön. Baier. Akad. d. Wiss.
in München.

Schon vor langer Zeit hat man die Bemerkung gemacht, daſs die warmen Mineral-Quellen *Gasteins* in Oeſtreich, die Eigenſchaft beſitzen, den zum Theil verwelkten Blumen, welche in das warme Waſſer getaucht werden, ein ſchönes und friſches Anſehen wieder zu geben.

Obgleich dieſe Thatſache von Augenzeugen erzählt und in verſchiedenen Werken hiſtoriſchen

Inhalts angezeigt war *), so wurde sie doch von vielen Personen bezweifelt und für Täuschung gehalten. Andere glaubten, dass diese Kraft die verwelkten Blumen in ihren Stand der Schönheit wieder zu versetzen, dem Gasteiner Wasser ausschliesslich angehöre, und dass der Grund davon in den aufgelösten Bestandtheilen des Wassers zu suchen sey. Nun tritt aber der Fall ein, dass die Wirkung des kochenden Wassers überhaupt auf Blumen in den neuesten Englischen und Französischen Zeitschriften **) als eine interessante Entdeckung in der Pflanzen-Physiologie mitgetheilt wird, wo-

*) Westenrieder's Beiträge zur Geschichte. B. 10 S. 560.

**) Thomson's *Annals of Philos.* B. 11 S. 72, übersetzt in den *Annales de Chimie et de Physique* B. 8 S. 176. *Vogel.* — [Hier die ganze Notiz aus Thomson's Zeitschrift: „*Wirkung heissen Wassers auf Blumen.* Die folgende Thatsache findet sich, so viel wir wissen, noch in keinem gedruckten Werke, so interessant sie auch für Pflanzen-Physiologie und für Freunde der Blumen ist. Die mehrsten Blumen fangen an zu welken, wenn man sie 24 Stunden lang im Wasser erhalten hat; einige wenige leben wieder auf, wenn man ihnen frisches Wasser giebt. Dieses läfst sich bei allen vollkommen bewirken, (höchstens einige so hinfällige wie der Mohn ausgenommen), wenn man brühend *heisses* Wasser nimmt, und die Blume so tief hinein setzt, dass es ungefähr den dritten Theil des Stengels bedeckt. Während das Wasser erkaltet, richtet sich die Blume auf und wird wieder ganz frisch. Man schneide dann das gebrühte Ende des Stengels ab und setze sie in frisches kaltes Wasser. *Probatum est.*“

Gilbert.]

durch das Phänomen mehr den Charakter der Gewissheit erhält, und in das Reich wissenschaftlicher Forschung gezogen zu werden, sich eignet.

Ich wiederholte den Versuch, und fand ihn fast wider meine Erwartung auf das vollkommenste bestätigt. Verschiedene eben gepflückte Blumen mit ihren Blättern, als rothe und weisse Malven, Glokken, Lamberten, hatten 24 Stunden an der freien Luft gelegen, und einen gleichen Grad von Verwelkung erreicht. Von jeder Art nahm ich zwei. Die eine wurde bis zur Hälfte des Stiels in Wasser aus der Isar, welches eben zu kochen aufhörte, die andere in kaltes Isar-Wasser gestellt. Beide Blumen hingen zu Boden, indem die Blätter und die Blumenkrone ziemlich erschlafft waren. Nach Verlauf von einigen Stunden begann die Blume, welche im heissen Wasser gestanden hatte, sich aufzurichten und nahm endlich eine ganz senkrechte Stellung an, die Blätter verloren ihre Runzeln, wurden wieder voll und grün, die Blumen öffneten sich, nahmen ihre natürliche Farbe wieder an, und blieben noch einen Tag frisch. Diejenigen Blumen dagegen, welche in kaltes Wasser getaucht standen, hatten fast gar keine merkliche Veränderung erlitten.

Ich konnte die nämliche Wirkung mit chemisch-reinem oder destillirtem kochendem Wasser hervorbringen; es bewirkte die Herstellung der verwelkten Pflanzen mit eben so grosser Schnelligkeit.

Ohne es zu unternehmen, eine genügende und

vorwurfsfreie Erklärung von diesem Phänomen zu geben, deute ich hier nur kurz an, dass die Wirkung mir darauf zu beruhen scheint, dass die Wärme des heissen Wassers, die während dem Austrocknen oder Verwelken zusammengeschrumpften Gefässe der Pflanze ausdehnt und wieder öffnet. Das nach und nach erkaltete Wasser dringt in die nun geöffneten Poren ein, und steigt noch ein Mal in der Pflanze empor, wodurch die Blumen, so wie die Blätter auf einige Tage wieder ins Leben gerufen werden können.

Dass schon die blosse Wärme, und folglich die Ausdehnung der Gefässe, eine so wohlthätige Wirkung hervorzubringen fähig ist, geht aus dem Versuch hervor, dass, wenn man Blumenstiele an ein brennendes Licht hält, und sie gleich darauf in kaltes Wasser bringt, die Blumen, wie behauptet wird, wieder belebt werden. Ich habe auch diesen Versuch wiederholt, und fand auch ihn, obgleich in einem weniger auffallenden Grade bestätigt. Eine Malven-Blume, welche einen Tag an der Luft gelegen hatte, wurde auf ein Zoll Länge am Ende des Stiels so lange über Kohlfeuer gehalten, bis dieser Theil verkohlt war, worauf sie sogleich in kaltes Wasser gebracht wurde. Die Blume war in einigen Stunden viel frischer und schöner geworden, als eine andere verwelkte Malve, welche ich zu gleicher Zeit, ohne sie zuvor am Ende des Stiels verkohlt zu haben, in kaltes Wasser gebracht hatte.

Kolbe erzählt, daſs die neuen Koloniſten auf dem Vorgebirge der guten Hoffnung es lange Zeit vergebens verſucht hatten, Wein zu bauen; als aber ein Deutſcher das untere Ende des Stiels ins Feuer gebracht habe, ſeyen die Reiſer ohne Ausnahme zur allgemeinen Verwunderung gediehen. Ebenfalls iſt es bekannt, daſs die Weintrauben dem Verderben viel länger widerſtehen, wenn das Ende des Stiels verkohlt iſt.

Ich habe noch verſucht, welchen Erfolg es haben würde, wenn ich die Stiele der verwelkten Blumen eine Zeit lang in Waſſerdampf brächte, und ſie alsdann in kaltes Waſſer ſtellte. Auch hierdurch wurde das Wiederbeleben der Blumen und Blätter einigermaſsen bewirkt.

Sind die Blumen ſchon zu ſehr verwelkt oder ganz vertrocknet, und iſt die Pflanze ſchon ſo weit abgeſtorben, daſs ſie dürr wird, ſo ſind alle Verſuche vergebens, ſie auch nur auf eine kurze Zeit ins Leben zurück zu bringen.

Ich habe geglaubt, dieſe Verſuche wiederholen und ins Gedächtniſs zurück rufen zu müſſen, weil ſie für Botaniker und Phyſiologen Intereſſe ſind. Dem Phyſiologen kommt es zu, über Forſchungen dieſer Art tiefer nachzudenken, und die Reſultate, wo möglich, auf die Kultur der Pflanzen anzuwenden.

II.

Notiz über die Vogelbeer-Säure,

von

A. Vogel, Mitgl. d. Ak. d. Wiss. in München.

Es sind beinahe zwei Jahre verflossen, seit dem ein Englischer Chemiker, Hr. Danovan, im ausgepressten Saft der reifen Vogelbeeren (*Sorbus aucuparia* L.) eine neue Säure, die *Vogelbeer-Säure*, entdeckt hat. Die Eigenthümlichkeit dieser Säure ist bald darauf, theils von Vauquelin, theils von Braconnot aus Nancy, bestätigt worden *). Eine so eben erscheinende Abhandlung des Hrn. Braconnot **) enthält aber Versuche, welche zu beweisen scheinen, dass die neuentdeckte Vogelbeer-Säure nichts anders ist, als eine mehr gereinigte Scheele'sche *Apfelsäure*, und dass folglich die Apfelsäure, welche man bisher nur in flüssiger Gestalt kannte, blos durch die Verbindung, in der sie mit

*) Die Säure ist auch von Barrnel im Obstwein, und von Baup, einem geschickhten jungen Pharmaceuten zu Vevay in der Schweiz, in den Kirschen gefunden worden. *V.*

**) S. *Annales de chimie et de physique* B. 8 S. 149. *V.*

einem ſchleimigen Stoffe ſteht, zu kryſtalliſiren gehindert wurde.

In Ermangelung der Vogelbeeren oder Ebreſchbeeren habe ich, um die neue Säure zu erhalten und näher kennen zu lernen, ſie in den ſchwarzen *Weichſeln* und in den *Berberitzen-Beeren* geſucht, und ſie auch in dieſen Früchten gefunden. Zu dem Endzwecke zerquetſchte ich die reifen Weichſeln, preſste den Saft erſt nach einigen Tagen aus, filtrirte ihn, und vermengte ihn dann ſo lange mit eſſigſaurem Blei, bis keine Trübung mehr entſtand.

Nachdem der bläuliche Niederſchlag hinreichend mit kaltem Waſſer gewaſchen war, wurde er getrocknet, alsdann mit dem 12fachen ſeines Gewichts Waſſer ¼ Stunde lang gekocht, und dann die Flüſſigkeit kochend heiſs filtrirt. Schon beim Erkalten bedeckte ſich die beinahe farbenloſe Flüſſigkeit mit einem dünnen Häutchen, und nach Verlauf von 24 Stunden waren ſammtartige Säulen angeſchoſſen. Dieſes Vogelbeerſaure Blei unterſcheidet ſich dadurch ſehr leicht von allen andern Bleiſalzen, daſs es ſchon bei der Temperatur des kochenden Waſſers ſchmelzt, eine weiche terpentinartige Geſtalt annimmt, ſich in Fäden ziehen läſst, und nach dem Erkalten wieder hart wird. Iſt der bläuliche Niederſchlag durch wiederholtes Kochen mit Waſſer erſchöpft, ſo bleibt die Verbindung des rothen Farbeſtoffs mit Bleioxyd zurück, welche unauflöslich in kochendem Waſſer iſt.

Um aus dem kryftallifirten Vogelbeerfauren Blei der Weichfeln die Säure zu ziehen, vermengte ich es mit Waffer, und liefs einen Strom von Schwefel-Wafferftoffgas hindurchfteigen. Die vom niedergefallenen Schwefelblei durch Filtriren abgefonderte Flüffigkeit wurde abgeraucht, und 24 Stunden an einen kühlen Ort geftellt, nach welchem Zeitraum fich fechsfeitige Säulen gebildet hatten. Wurden diefe Kryftalle in einer Retorte auf dem Sandbade langfam erwärmt, fo fublimirten fich daraus weifse Nadeln.

Die auf diefe Weife gereinigte Säure hatte einen fehr fauren Gefchmack, und befafs alle Eigenfchaften, welche man der Vogelbeerfäure zufchreibt.

Ganz ähnliche Verfuche habe ich mit dem Saft der reifen *Berberizen-Beeren*, von *Berberis vulgaris*, angeftellt. Das effigfaure Blei bewirkte in dem Saft derfelben einen gelblichen Niederfchlag. Nachdem ich diefen hinreichend mit kaltem Waffer gewafchen und dann getrocknet hatte, wurde er fechs Mal mit Waffer ausgekocht, und die Flüffigkeiten wurden noch kochend heifs filtrirt. In allen diefen Flüffigkeiten hatten fich nach einigen Tagen filberweifse feidenartige Kryftalle gebildet, welche mit dem fchwefelfauren Kalk Aehnlichkeit hatten, fich übrigens aber wie Vogelbeerfaures Blei verhielten. Durch Zerlegung mit Schwefel-Wafferftoffgas erhielt ich aus diefem Sal-

ze nicht allein kryſtalliſirte, ſondern auch ſublimirte Vogelbeerſäure.

Bei dieſer Gelegenheit wiederholte ich auch den Verſuch des Hrn. Braconnot, aus der Apfelſäure des *Hauslauchs* (*Sempervivum tectorum L.*) eine ſublimirte Säure herzuſtellen, und fand ihn vollkommen beſtätigt. Es erhellet aus demſelben, daſs die Apfelſäure aus dem Hauslauch mit der Vogelbeerſäure identiſch iſt, und daſs folglich letztere Säure nicht als eine eigenthümliche Säure, ſondern als eine gereinigte Apfelſäure betrachtet werden muſs.

Alles dieſes hat ſeine Richtigkeit mit der Säure aus dem Hauslauch; aber die *künſtliche Apfelſäure*, welche man erhält, wenn man Zucker mit Salpeterſäure behandelt, ſcheint nicht in die Kategorie der Vogelbeerſäure, oder der kryſtalliſirten Apfelſäure zu gehören; vielleicht iſt es indeſſen nur ſchwerer, ſie von den fremden Beſtandtheilen zu reinigen.

Ich lieſs 3 Unzen Zucker mit 6 Unzen Salpeterſäure vom ſpecif. Gewicht 1,267, welche zuvor mit 2 Unzen Waſſer verdünnt worden war, ſo lange kochen, bis keine Gasentwicklung mehr Statt fand. Die noch warme Flüſſigkeit wurde mit 1 Unze geſchlemmter Kreide und mit etwas Waſſer gekocht, bis die neutrale Flüſſigkeit mit dem ſalzſauren Kalk keinen Niederſchlag mehr zeigte. Es war dann alſo alle Sauerkleeſäure, welche ſich gebildet

haben könnte, mit dem Kalk verbunden, und hatte sich als unauflösliches Salz abgeschieden.

Die braune filtrirte Flüssigkeit (der apfelsaure Kalk), wurde mit essigsaurem Blei versetzt, und der Niederschlag hinreichend mit kaltem Wasser gewaschen. Nachdem das apfelsaure Blei trocken geworden war, liess ich es mit Wasser kochen, filtrirte die Flüssigkeit noch kochend heiss, und überliess sie nun sich selbst. Aber es setzten sich in ihr weder gleich nach dem Erkalten, noch nach einer Ruhe von einigen Tagen, Krystalle von sogenanntem Vogelbeersaurem Bleie ab. Es war auch nur eine geringe Menge vom Bleisalz in Auflösung, und dieses fiel endlich als ein gelbes Pulver zu Boden. Durch Behandlung mit Schwefel-Wasserstoffgas erhielt ich aus diesem gelben Niederschlage nicht Vogelbeersäure, sondern die braune unkrystallisirbare Apfelsäure, welche durch Einwirkung einer gelinden Wärme auf sie wohl zersetzt wurde, sich aber nicht sublimirte.

München den 18. November 1818.

Vogel.

III.

Ueber die Blitzröhren und ihre Entstehung,

von

KARL GUSTAV FIEDLER, Dr. Phil., jetzt zu Freiberg im Erzgebirge.

(Ein Nachtrag zu seinem Aufsatze über die Blitzröhren in diesen Annalen J. 1817 St. 2 od. B. 55 S. 121)

Mit Abbildungen auf einer Kupfertafel.

1. Veranlassung zu diesem Nachtrage.

Eine freundliche, leider unerfüllt gebliebene Aussicht im Bergwesen zu finden, was ich früher im cameralischen Fach zu erstreben gehofft hatte: einen kleinen, thätigen, angemessenen Wirkungskreis im Berufsleben, veranlaſste mich im Winter von 1817 auf 1818 nochmals Göttingen zur letzten Vorbereitung zu besuchen. Dank meinen theuern Lehrern daselbst für das erneute und unveränderte Wohlwollen. Jetzt war ich wieder der Senne nahe, und erinnerte mich des Wunsches meines verehrten Gönners, des Hrn. Professor Dr. Gilbert, daſs ich die Zeichnung einer Blitzröhre in ihrem ganzen Zusammenhange liefern möchte. Ich ent-

schloss mich zu dem Ende, die Senne noch ein Mal zu besuchen, wurde dort von Herrn Hentzen, dem Entdecker der Blitzröhren, mit gleicher Herzlichkeit wie früher empfangen, und kehrte durch die für Deutsche merkwürdigen Gegenden zurück, welche sich meisterhaft geschildert finden in des Hofmedicus Menken's gründlichem und umfassendem Werke über Pyrmont. *)

Meine Absicht war, eine Blitzröhre an ihrer Geburtsstätte aufzusuchen, und dann eine Ausgrabung der Röhre in ihrer ganzen Ausdehnung zu veranstalten; ob mir dieses glücken würde, das war freilich, bei der wenigen Zeit, die ich darauf wenden konnte, etwas sehr ungewisses. Eine aufgefundene und von mir bis an ihr Ende ausgegrabene Blitzröhre zeigte zu wenig Abwechslung in ihrem Zusammenhange, so dass es nicht der Mühe lohnte, sie zu zeichnen; überdem war sie nur ein von der eigentlichen Blitzröhre abgegangener Ast, und den Hauptstamm konnte ich nicht auffinden,

*) Pyrmont und seine Umgebungen, mit besonderer Hinsicht auf seine Mineralquellen, historisch, geographisch, physikalisch, medicinisch dargestellt von Dr. Karl Theodor Menke, Fürstl. Waldeckschen Brunnenarzt (jetzt Hofmedicus). Mit einer topographisch - petrographischen Charte. Pyrmont, bei Georg Uslar 1818. Ein in jeder Hinsicht interessantes Buch, welches auch eine treffliche Schilderung des historischen und örtlichen der für Deutsche klassischen Gegenden enthält, wo Hermanns Schlacht vorfiel.

Fiedler.

da die Stelle ganz vom Winde verweht war. Glücklicher Weise erfuhr ich hier, wo ich würde Zeichnungen bekommen können, welche ein zuverläſsiger Augenzeuge, obgleich nur nach dem Augenmaaſse und ungefährer Meſſung, von den beiden merkwürdigen Blitzröhren gemacht habe, die Hr. A. van Converden, zu Rheine im ehemaligen Bisthum Münſter, in einer bedeutenden Länge hat ausgraben laſſen, und von denen ich in meinem Aufſatze S. 142 unter 3. Nachricht gegeben habe.

Ich erhielt dieſe Zeichnungen und liefere ſie hier. Denn daſs keine ſtrenge Meſſung ihnen zum Grunde liegt, thut, wie ich glaube, nichts zur Sache, da es hier nur darauf ankommt, ein deutliches Bild ihres Zuſammenhanges zu geben. Jede neu ausgegrabene Blitzröhre wird ſich doch in ganz verſchiedenen Krümmungen u. ſ. f. darſtellen.

2. Beſchreibung der beiden von Hrn. A. van Converden bei *Rheine* ausgegrabenen und auf Kupfertafel IV abgebildeten Blitzröhren.

(Nachtrag, Gilb. Ann. der Phyſ. 55. B. 2. St. S. 142. 3.)

Fig. 1 ſtellt die von Hrn. A. van Converden, einem eifrigen Liebhaber der Naturwiſſenſchaften zu *Rheine*, im ehemaligen Bisthum Münſter, in der *Bantelge* (einer benachbarten groſsen Heidegegend), an der Südſeite eines 15 bis 16 Fuſs hohen Sandhügels, aber nur bis zu einer Tiefe von etwas mehr als 13 par. Fuſs ausgegrabene Blitzröhre dar.

Der Hauptstamm theilte sich in einer Tiefe von etwas mehr als 1 Fuſs in 2 Aeste, die unter einem Winkel von ungefähr 25° aus einander liefen. Er sowohl als diese beiden Aeste schlängelten sich, unter einem Winkel von 60°, gegen Norden in den Hügel. Der *westliche Ast* hatte die ersten 7 F. über sehr unregelmäſsige Krümmungen, dann ging er unter einem rechten Winkel, etwa 2 Zoll horizontal zur Seite, machte nochmals einen rechten Winkel und lief gegen 9 Zoll ganz senkrecht hinab, kam hierauf wieder unter einem beinahe rechten Winkel in die verlängerte Richtung des obern Stücks zurück, und schlängelte sich dann in ihr wie vorher in den Sand fort, bis das sich vorfindende Wasser hinderte, ihn weiter zu verfolgen. Er zeigte mehrere kleinere abwärts laufende Seitenzweige von 1 bis 6 Zoll Länge. Der *östliche Ast*, der etwas stärker war wie der vorige, sandte ebenfalls mehrere kleinere Seitenzweige aus, unter denen sich besonders einer auszeichnete, der gegen 1½ Fuſs fast senkrecht abwärts lief. Auch bei diesem Ast hinderte das Wasser die weitere Ausgrabung *).

Die Seitenwände der Hauptröhre waren vom Tage herein verhältniſsmäſsig nicht bedeutend stark

*) Daſs beide Aeste bis in das Wasser hineingingen, beweist, wie ich schon in der Anm. S. 157 des frühern Aufsatzes anführte, daſs das Wasser, als das Nachgraben geschah, weniger tief unter der Oberfläche des Sandes stand, als es gestanden haben mochte, da ein durch den Sand herabfahrender Blitzstrahl diese Röhre bildete. *F.*

und ziemlich zerborsten, wurden aber bald (von kaum 1 Fuss Tiefe an) allmählig immer dicker und blasiger. Die Hauptröhre sowohl als die beiden Röhren, in welche sie sich theilte, wurden dabei merklich platter. Die innere Oeffnung war vom Tage herein sternförmig; sie verengte sich aber bei zunehmender Dicke der Seitenwände, so sehr (bei dem westlichen Ast in etwa 4 Fuss Tiefe), dass sie dann wohl einen halben Fuss beinahe völlig zusammengeflossen war; und hier zeigten sich die Röhren vorzüglich platt.*). Hierauf nahm die Dicke der Seitenwände ganz allmählig wieder ab, es erweiterte sich die innere Oeffnung nach und nach wieder, und wurde, wie auch die Aussenseite der Röhren, abgerundeter, welche letztere bis in diese Tiefe vollkommen borkenartig war. Hr. A. van Converden schloss aus der allmähligen Abnahme der Stärke der Röhre von oben nach unten, dass ihre ganze Länge wohl einige 20 bis 30 Fuss betragen müsse.

Ich habe in meinem Aufsatze erzählt, wie nach fernern Nachrichten, die mir in der Senne zugekommen sind, der unermüdete Hr. A. van Converden späterhin eben dort noch 3 andere Blitzröhren ausgegraben hat, und zwar am Fuss desselben Sandhügels, fast in gleicher Fläche mit der übrigen

*) Man vergl. den Durchschnitt der früher von mir gelieferten Zeichnung einer der stärksten Blitzröhren aus ganz oberer Teufe B. 55 Taf. 4 Fig. 5. *F.*

Heide, und nur etwa 150 Schritt von der Stelle entfernt, wo er die eben beschriebenen gefunden hatte. Alle drei befanden sich in einem Umfange von wenigen Schritten, und waren nach Einem Punkte hingeneigt, hier also ohne Zweifel früher in einer Röhre vereinigt gewesen, als über sie noch eine höhere Schicht Sand lag, den der Wind weit um sie herum sehr bedeutend weg geweht hatte. Die stärkste unter den dreien, welche hier ausgegraben wurden, ist in Fig. 2 abgebildet.

Auch sie spaltete sich wieder* in 2 Aeste, welche unter einem Winkel von etwa 20° von einander abgingen. Hauptröhre und Aeste senkten sich unter einem Winkel von 80° nördlich in den Sandhügel. Die beiden Aeste wurde bis an ihr Ende ausgegraben, da man dieses erreichte, ehe der Zudrang des Wassers zu stark wurde. Sie hatten beide hier und da kleinere Nebenzweige, die an verschiedenen Seiten derselben abwärts nach der Richtung der Röhre ausliefen und unter denen zwei bis über 1½ Fuss lang waren. Ueberdem gingen einige Nebenzweige in entgegengesetzter Richtung aus, also aufwärts nach der Oberfläche der Erde zu, sie waren aber nur 1 bis höchstens 2 Zoll lang, also bei weitem kürzer als die sich herunter senkenden Zweige. Die Aussenseite, die innere Oeffnung und die Seitenwände dieser Blitzröhre verhielten sich vom Tage herein auf eine ganz ähnliche Weise wie bei der vorigen. Je tiefer desto mehr rundeten sich Aussenseiten und Oeffnung ab. Nachdem sich die

Röhre in zwei Aeste getheilt hatte, zeigten beide das Merkwürdige, dafs fast bis an ihre Enden herab, stets auf ein gröfseres oder kleineres Stück ziemlich abgerundeter und dünner Röhre, borkenartige 4 bis 5 Zoll lange Knoten folgten, deren Dicke, je tiefer sie sich fanden, desto mehr abnahm *); dabei wurden sie sehr platt und waren ziemlich breit. Die gröfste Länge dieser ausgegrabenen Blitzröhre betrug etwas über 15 par. Fufs. Sie endigte sich spitz (wie der Seitenast an Fig. 1 auf Taf. 3 des frühern Auffatzes) und waren zuletzt noch dünner, als eine Feder aus dem Flügel einer Krähe. Ihre letzten Enden liefen mehrere Fufs durch bedeutend nassen Sand **).

*) Ich besitze selbst ein Paar solche *Knoten*, die ich in der Senne, nicht in der Bantelge gefunden habe. Diese Knotenbildung kömmt also öfters vor, und war nicht ausschliesslich dieser Röhre eigen. Die Röhre geht durch den Knoten durch, oft durch die Mitte desselben, meist aber nur an einer Seite, und ist dann in ihrem Fortgange schon an der daselbst erhabnern, abgerundetern Aufsenfläche leicht zu bemerken. Sie bildet innen mehrere der Gestalt des Knotens entsprechende Höhlungen; die äufsersten borkenartigen Theile sind hier noch in gröfserm Maafse zusammengeschmolzen, als bei den Blitzröhren mit borkenartigen Aufsenflächen. Ich hätte lieber anstatt Knoten den Ausdruck *Knorren* gebraucht, wäre das letztere Wort gebräuchlicher. *F.*

**) Ihre beiden äufsersten Endspitzen scheinen gegen 6 Fufs von einander entfernt gewesen zu seyn. *F.*

Die zuerst erwähnte und die eben beschriebene Blitzröhre, waren beide oben mit einem röthlichen Sande in der Dicke von etwa ¼ Zoll umgeben *). Nach Endigung der letztern lief die röthliche Färbung des Sandes noch einige Zoll weiter, und verlor sich dann ganz. Beide Röhren waren häufig mit Quersprüngen durchsetzt, und daher in gröfsere und kleinere Stücke getrennt, deren gröfstes jedoch nicht über wenige Zoll betrug. Die Querrisse der letztern Röhre sollen mit rothem Eisenoxyd durchsetzt gewesen seyn. Dieses ist sehr leicht möglich, da der röthliche die Röhren umgebende Sand seine Färbung dem Eisenoxyd zu verdanken hat, und dieses von dem Tagewasser, das die Sandschichten nach Regen etc. durchdringt, in die Querrisse hineingespühlt und abgesetzt werden konnte. Es ist auch wohl möglich, dafs das in den Querrissen sich findende Eisenoxyd ein gröfseres Alter dieser Röhre, als des gröfsten Theils der übrigen, andeute, da sonst im Allgemeinen die Querrisse eine so frische Trennung zeigen, als seyen sie eben erst entstanden. Es ist aber auch eben so möglich, dafs bei dieser Röhre eine gröfsere Zusammenziehung Statt fand als bei den meisten andern, da sie an den einzelnen Punkten, wo sich die merkwürdigen Knoten zeigen, eine gröfsere Schmelzung als die allgemeine von oben nach unten abnehmende erlit-

*) Der gelblich weifse Sennersand erhält durch Glühen, wie ich schon früher erwähnt habe, dieselbe Farbe. *F.*

ten haben muſs, und daſs daher das Eiſenoxyd leichter zwiſchen die getrennten Stücke drang, welche weiter auseinander ſtanden als gewöhnlich. Denn im Allgemeinen ſchlieſsen die durch Querriſſe getrennten Stücke ſo genau aufeinander, daſs man, wenn man die Röhre wie an einer Wand vor ſich hat, faſt glaubt, ſie ſtehe im Ganzen da; doch zeigt ſich bei der leiſeſten Berührung, daſs ſie ſchon in gröſsere und kleinere Stücke getrennt iſt.

5. Einige nachträgliche Beobachtungen.

1. Aus dieſen beiden Ausgrabungen ſowohl, als auch aus dem, was ich Gelegenheit gehabt habe, ſelbſt zu beobachten, ſcheint hervorzugehen, daſs die Zahl der abgehenden Nebenzweige mit der zunehmenden Tiefe wächſt.

2. Bei meinem erſten und bei meinem letztern Aufenthalt in jenen Sandgegenden, fand ich nur an gewiſſen beſchriebenen Punkten Blitzröhren, und meiſt mehr als Eine. Auch am Fuſs des Sandhügels, an welchem Hr. van Converden ſeinen Fund machte, fand er mehr als Eine. Dieſe Punkte muſsten alſo beſonders günſtige Ortsverhältniſſe vereinigen, eben ſo wie der Blitzſtrahl in manchen Gegenden zu wiederholten Malen ein und denſelben Punkt trifft.

3. Aus den in ihrem Aeuſsern verſchiedenen Stücken, die man an Stellen findet, wo es überhaupt Blitzröhren (die oft ſehr weit vom Wind

weggetrieben werden) giebt, darf man aber ja nicht hoffen in der Nähe eben ſo viel Blitzröhren an ihrer Geburtsſtätte auffinden zu können, als man verſchiedenartige Stücke fand. Nicht nur die beiden eben erwähnten Ausgrabungen, ſondern auch die bei *Drigg* in Cumberland zeigen, daſs ſich die Röhren in ihrem ganzen Zuſammenhange, im Aeuſsern und Innern nicht überall gleich verhalten. Hielte man nun, ohne dieſe Erfahrung, dafür, daſs jedes aufgefundene verſchiedenartig ausſehende Stück zu einer beſondern Blitzröhre gehöre, ſo würde man ſich ſehr täuſchen, und unrichtige Folgerungen über die Anzahl derſelben ziehen.

4. Findet man beim Nachſuchen in einem Umkreis von einigen Ellen mehr als Eine Blitzröhre an ihrer Geburtsſtätte, ſo darf man nicht jede derſelben ſogleich als eine für ſich beſtehende betrachten. Vielmehr wird man meiſtens mit mehr Wahrſcheinlichkeit annehmen müſſen, daſs ſie zu Einem Hauptſtamm vereinigt waren, wenn ſie auch nicht beim erſten Augenſchein gegen einander geneigt zu ſeyn ſcheinen ſollten, wie dieſes z. B. gleich bei Fig. 1 der Fall geweſen ſeyn würde, wenn, als man ſie fand, die obere Hälfte derſelben zugleich mit dem ſie umſchlieſsenden Sande vom Winde bis zu der Stelle fortgeführt geweſen wäre, wo ihr weſtlicher Aſt einen rechten Winkel macht. Es ſind mir ſolche von der Hauptrichtung, an welche man ſich allein zu halten hat, gänzlich und noch bei weitem mehr abweichende Krümmungen an Blitzröh-

ren mehrere bekannt, und ſie werden ſich ſicher noch öfterer finden.

4. Neue Fundorte.

Meinem letztern Aufenthalt in Göttingen folgte eine Berg- und Hütten-männiſche Harzreiſe. Auf ihr beſuchte ich von Blankenburg aus, nicht ohne Erwartung einer Ausbeute an Blitzröhren, den *Regenſtein* (Reinſtein), eine herrliche Ruine eines alten, gröſstentheils im Felſen (Quaderſandſtein) ſelbſt ausgehauenen Raubſchloſſes. Vor des Raubgrafen Felſenhöhle ſtehend, überſchauete ich die unter dem Regenſteine nördlich und nordöſtlich befindliche Sandgegend, um die Lokalverhältniſſe möglichſt aufzufaſſen, und wählte mir von hier aus die Punkte dieſer Sandgegend aus, die ich durchſuchen wollte. Lange blieb, nachdem ich zu ihnen herabgeſtiegen war, mein Bemühen vergeblich, bis ich endlich doch an einer Stelle, die den Fundorten in der Senne am ähnlichſten war, ein etwas über 1 Zoll langes, von ſeiner Geburtsſtätte getrenntes Stück Blitzröhre fand. Es iſt 1 Linie dick, und kommt übrigens dem in meiner Abhandlung unter Fig. 4 abgebildeten Stücke ganz nahe, nur daſs es bei weitem milchweiſser, durchſcheinender und ſchöner iſt, als ich je eins ſah. Hr. Geisler, Mineralienhändler in Göttingen, den ich in Blankenburg traf, war dabei zugegen. Das Stück verwahre ich noch in meiner Mineralien-Sammlung. Die Geburtsſtätte war, ungeachtet wir bis an den

ſpäten Abendſrechten, nicht aufzufinden, und das Vorkommen der Blitzröhren ſcheint hier ſo ſporadiſch zu ſeyn, wie das bei Nietleben unweit Halle. Man ſagte mir, die heftigſten und am tiefſten ziehenden Gewitter, zögen unter dem Regenſtein, gerade über jene Sandgegend weg.

Zu den in meinem Aufſatze angegebenen Fundorten iſt alſo neu hinzuzufügen:

„In der Sandgegend unter dem *Regenſtein* bei „Blankenburg am Harz. In *Braſilien* *) in der „Capitania von Bahia.“

5. Einige Worte über die ungefähre Zeit der Entſtehung der Blitzröhren.

In einer Recenſion der Annalen der Phyſik des Hrn. Prof. Gilbert in der Jen. allgem. Litt. Zeitung wird die Meinung geäuſsert, die Blitzröhren ſeyen *aus einer vorgeſchichtlichen Periode*. Hiergegen ſpricht aber der Augenſchein gänzlich, der dem Geognoſten beim erſten Blick verräth, ob Naturprodukte, welche innen die ſtärkſte Schmelzung zeigen, deren Auſsenſeiten aber nur aus angefritteten, alſo nur wenig veränderten Sandkörnern deſſelben Sandes, in welchem ſie ſich jedes Mal fin-

*) Sollten die braſilianiſchen Blitzröhren irgend etwas abweichendes intereſſantes zeigen, ſo hoffe ich auch davon, ſo Gott will, in einigen Jahren einen Nachtrag zu liefern.
Fiedler.

den, bestehen, älter seyen, als der sie umschließende Sand, oder nicht.

Ferner ist wohl gewiss, dass der Sand jener Gegenden, nicht *als Sand* an derselben Stelle, wo wir ihn jetzt erblicken, gebildet wurde. Wie sollten aber diese glasigen, in ihrer Länge so zerbrechlichen, von einer Anzahl von Quersprüngen durchsetzten Röhren, die sich uns überall, wo man sie an ihrer Geburtsstätte entdeckt, nicht in einzelnen Stücken im Sande zerstreut, sondern im genauesten Zusammenhang zeigen (siehe die Zeichnungen) dahin, wo man sie jetzt findet, gekommen und vom Sande umlagert worden seyn?

Dass aber ein grosser Theil, ja vielleicht der grösste Theil, derselben aus jenen Zeiten herrühren kann, wo die *Germania* noch *sylvis et palustribus horrida* war, ist leicht möglich. Dass jedoch beim nächsten über der Senne schwebenden Gewitter eine neue Blitzröhre gebildet werden könne, darf man mit grosser physikalischer Wahrscheinlichkeit erwarten. Und will man nicht selbst in jenen Sandgegenden zwei Fälle beobachtet haben, wo der Blitz solche Röhren bildete (siehe S. 156 Anmerk. des frühern Auffatzes). Selbst sehr verunstalteten naturhistorischen Sagen liegt stets eine naturhistorische Wahrheit zu Grunde, wenn man nur so glücklich ist, sie zu enthüllen; warum sollte man aber an jenen beiden Nachrichten zweifeln und sie unwahrscheinlich finden, da man die Entstehung der

fogenannten Blitzröhren durch den Blitz mit triftigen Gründen der Phyfik belegen kann (fiehe meinen ältern Auffatz Seite 157 bis 161).

Und ift es nicht authentifch, dafs in England Quarzfand durch den Blitz zu mehrern länglichen hohlen Körpern zufammen gefchmolzen wurde (fiehe S. 154 und 155 des frühern Auffatzes)? Und war diefes Schmelzprodukt nicht etwas den Blitzröhren vollkommen ähnliches? Denn dafs fich nicht eine lange zufammenhängende Röhre bildete, thut nichts zur Sache; es waren doch röhrenförmige vom Blitz gefchmolzene Körper entftanden. In der Senne, der Bantelge und ähnlichen ausgedehnten Sandflächen ift der Sand gleichförmig; an dem erwähnten Ort in England waren dagegen die Lokalverhältniffe anders, und fcheint die oberfte Erdbedeckung mehr aus lofem Quarzgeröll beftanden zu haben. Und dann wurde ja in dem eben erwähnten Fall die Ausgrabung nicht fo weit getrieben, bis alle Spur des Blitzes aufhörte.

Freiberg im Januar 1819.

K. G. Fiedler, Doktor,
aus Bautzen in der Oberlaufitz.

IV.

Noch einiges von den Blitzröhren,

von

Gilbert.

1. Schlesische Blitzröhren aus dem Fürstenthum Oels, in dem Königl. Mineralienkabinet zu Dresden.

Vor etwa anderthalb Jahren wurde mir durch die zuvorkommende Güte des Hrn. Hofrath Treutler, der dem Königl. Mineralienkabinet in Dresden vorsteht, das Vergnügen, diese an ausgezeichneten und seltnen Stücken reiche Sammlung im Einzelnen mit Muſse durchzusehen. Unter dem Kieselsinter lagen in einem Pappkästchen vier Stücke, die mir gleich bei dem ersten Anblick durch ihre groſse Aehnlichkeit mit den Stücken von Blitzröhren, welche ich von Hrn. Dr. Fiedler erhalten hatte, auffielen. Bei genauerer Untersuchung ergab sich, daſs sie mit diesen in allen Merkmalen so genau übereinstimmten, daſs kein Zweifel daran bleiben konnte, daſs sie zu einerlei Art von Körpern mit den Blitzröhren der Paderborner Senne gehörten, welches Hrn. Hofrath Treutler, der noch nicht Gelegenheit gehabt hatte, Blitzröhren aus der Senne zu sehen, an-

genehm überraſchte. Das ſtärkſte, vorzüglich knorrige Bruchſtück mochte gegen 1½ Zoll im gröſsten Durchmeſſer haben, die andern waren dünner, von ½ bis 1 Zoll Durchmeſſer, alle inwendig emaileartig geſchmelzt, äuſserlich aus zuſammen gefritteten Sandkörnern beſtehend, und glichen den von Hrn. D. Fiedler in B. 55 auf Taf. 3 u. 4 in Fig. 1, 2 u. 5 abgebildeten Blitzröhren. Wir fanden in dem Käſtchen folgende, von dem vorigen Inſpektor der Sammlung, dem Dr. Titius geſchriebene Etikette: „iſt von Rivinus Maſſliſche *Oſteokolla* benannt, v. Ludwig de terris p. 82 No. IV 1.“

Das hier citirte Werk hat die Erden in der Königl. Mineralienſammlung zu Dresden zum Gegenſtande *), und iſt auf höhern Auftrag verfaſst und auf Königl. Koſten mit Kupfern verſehen worden. Der damalige Inſpektor des Mineralienkabinets Heucher hatte Ludwig, der ein guter Botaniker aber kein Mineralog war, vermocht, dieſe Beſchreibung aller merkwürdigen Erden der Sammlung zu übernehmen; damals fehlten aber faſt noch alle chemiſche Unterſuchungen, auf welche unſere wiſſenſchaftlichen Kenntniſſe von den Erden ſich gründen, und ſo viel Mühe ſich Ludwig auch offenbar während der ſechs Jahre, die er mit dem Werke zugebracht, gegeben hat, ſo iſt doch jetzt

*) Der Titel iſt: *Terrae Muſei Regii Dresdenſis, quas digeſſit, deſcripſit, illuſtravit* Dr. Chriſt. Gottlieb Ludwig; *accedunt terrarum ſigillatarum figurae.* Lipſ. 1749. fol.

von ſeiner Arbeit faſt nichts mehr brauchbar. Er ſtellte die erdartigen Mineralien unter 18 Geſchlechter; unter das erſte dieſer Geſchlechter, *Morochtus*, als vierte Gattung, die damals officinelle ſogenannte *Oſteocolla* *); und unter den Tuff (Oſteocolla) von Maſſel in Schleſien, die an demſelben Orte gefundenen Blitzröhren der Königl. Sammlung, als eine verglaſete Oſteocolla. „Hieher, ſagt er, (nämlich zur Oſteocolla von Maſſel in Schleſien,) rechne ich auch eine mit Säuren nicht

*) Diejenigen der ächten Erden, (*genuinae*, den *dubiis* und *ſpuriis* entgegengeſetzt), welche *mager* und *weich* ſind, ſollen nach Ludwig das erſte Geſchlecht, *Morochtus* der Alten, ausmachen, welches hauptſächlich in Höhlen vorkomme, oder aus ihnen durch Waſſer herausgeſchwemmt und dann abgeſetzt werde (alſo Mondmilch, weicher zerreiblicher Tuff, Sinter u. d.) Die vierte Gattung wird charakteriſirt: *Morochtus cylindraceus*, *arenoſus*, *cum acidis effervescens*; beſtehend vorzüglich aus der ſogenannten *Oſteocolla*, welche in mehr oder weniger äſtigen Concretionen vorkomme, bald als erdiges Mark einer ſteinigen Subſtanz, bald an der äuſsern Fläche derſelben hängend, bald allein in Geſtalt hohler oder maſſiver Cylinder. Die erſte angeführte Art iſt: *Oſteocolla Maslenſis*, *quae foſſile arborescens Maslenſe Dav. Leonh. Hermanni*, und dabei wird auf deſſen *Maslographia Sileſiaca*, Briegae 1711 q. Pars 2, c. 3 p. 189 verwieſen. Die Beſchreibung der erſten von vier Varietäten Maſſel'ſcher Oſteocolla lautet: *Gleba elegans*, *crassa*, *nucleum fungoſum*, *a radice tuſſilaginis forte provenientem*, *continens*, *terra copioſa*, *et cruſtâ denſa lapidea*, *arenoſa*, *tuberculata inducta*.

brausende Concretion, welche Rivinus verglasete Masslesche Osteocolla nennt. Sie ist ein unregelmäfsiger, zusammengedrückter Cylinder, dessen Höhlung, weil die Concretion durch Feuer verändert worden, innerlich mit einer glasigen Rinde überzogen ist, an der von aufsen eine sandige Rinde klebt" *).

Blitzröhren sind also schon weit früher gefunden und in Mineraliensammlungen aufgenommen worden, als man das bisher glaubte, man misskannte aber damals ihre Natur. Hrn. Hentzen gebührt der Ruhm sie in den neuern Zeiten in der Paderborner Senne wieder gefunden, und in ihnen zuerst ein Erzeugnifs des Blitzes geahnet, Hrn. Dr. Fiedler aber die Ehre, diesen Ursprung zuerst vollständig bewiesen zu haben. Wahrscheinlich liegen auch in andern alten Mineralienkabinetten

*) *Huc refere glebam, quae cum acidis non effervescit, et Rivino* (*Diss. sistens tentamina circa terras medicales* Lips. 1723) *osteocolla Maslensis vitrificata dicta fuit. Sistit cylindrum irregularem atque depressum, cujus cavum, quod igne mutata fuit gleba, intus crusta vitrea obductum deprehenditur, exterius crusta arenosa adhaeret.* Der damalige berühmte Leipziger Professor der Medicin Rivinus hatte einen Theil dieser Erden gesammelt, und wollte sie beschreiben; seine Sammlungen und Papiere kaufte der König. Wenigstens scheint also Rivinus die Blitzröhren zugleich mit den andern erdigen und sandigen cylindrischen Concretionen, die er als *Osteocolla Maslensis* beschreibt, aus Schlesien erhalten zu haben.

Blitzröhren unter der ehemals fogenannten *Ofteocolla* verborgen. Maffel in Schlefien endlich fcheint den Fundorten von Blitzröhren beizufügen zu feyn.

2. Erfte Ausgrabung von Blitzröhren aus Sandbergen, durch den Prediger Hermann zu Maffel in Schlefien.

Nachdem das vorige gefchrieben war, erhielt ich das angeführte Buch: „*Maslographia* oder Befchreibung des fchlefifchen Maffel im Fürftenthum Oels [4 Meilen von Breslau] mit feinen Schauwürdigkeiten .... von Leonh. David Hermann, Pfarrer zu Maffel. Brieg 1711 q." und überzeugte mich aus demfelben, dafs der gelehrte und gefcheute fchlefifche Landprediger Hermann zu Maffel, fchon im Anfang des vorigen Jahrhunderts, Blitzröhren bis zu anfehnlichen Tiefen in den dortigen Sandhügeln ausgegraben, fie fchon in Kupfern zwar roh aber doch kenntlich abgebildet, und fie ganz gut befchrieben hat, ift ihm gleich begegnet, was jetzt täglich vorkömmt, dafs vorgefafste irrige Meinung und Wahrnehmung bei dem Befchreiben oft nicht unterfchieden werden. Der Profeffor Rivinus ftand mit ihm, wie aus dem Buche erhellt, in Briefwechfel. Es ift daher keinem Zweifel unterworfen, dafs die Blitzröhren in der Königl. Mineralienfammlung in Dresden wirklich fchlefifche, zu Maffel von dem Pfarrer Hermann gefundene oder ausgegrabene find, von denen er

es ſich freilich noch nicht ahnen lieſs, daſs der Blitz ſie im Sande gebildet habe.

Ich hoffe daher meine Leſer zu verbinden, wenn ich das hierher gehörige aus dem nicht unmerkwürdigen Buche ausziehe.

Dicht neben dem Dorf *Maſſel* lag ſonſt ein Sandhügel, *Töppel*-(Töpfe-) *Berg* genannt, „und iſt heut zu Tage mehr eine Pläne oder Thal, als ein Berg zu nennen, (ſchrieb der Paſtor Hermann ſchon im J. 1711) weil der Wind *) ihn ziemlich bis auf zwei Spitzen der Erde gleich gemacht und auf einen andern Ort geworfen hat.“ Die Länge deſſelben von einer Spitze zur andern betrug damals etliche tauſend, die Breite etliche hundert Schritte. Er war vor der chriſtlichen Zeit ein Begräbniſsplatz, und man hat in ihm Urnen mit Aſche und Knochen, Streitäxten, metallenen Geräthſchaften, Münzen u. d. in groſser Menge gefunden, nachdem der Wind (ſchon im 16ten Jahrhundert) die erſten Urnen entblöſst hatte. Dieſer Hügel iſt es, auf welchem die erſten Blitzröhren, von denen wir Nachricht haben, von dem Prediger Hermann gefunden worden ſind, wie er das in ſeinen Maſſelſchen Schauwürdigkeiten im 3ten Kapitel des 2ten Theils („von der *terra ſigillata*, dem *Bolo* und

*) Nachdem er von Köhlern, wie man ſagte, ſeines Raſens beraubt worden, oder der Wald umher ſehr licht geworden war.

andern *Osteocollis*, in und außer dem Wasser") *) folgendermaßen erzählt.

*) Das 2te Kapitel ist überschrieben: „Von dem *fossile arborescente* oder sogenannten *Beinbruch* zu Massel und anderswo." Daſs es dort incrustirende Gewässer giebt, erhellt aus dem, was Hermann in Kap. 3 von der sogenannten Wasser-Osteocolla anführt: „Es ist ein sehr artiges Gewächs, besteht aus lauter durcheinander gewachsenen Röhren, wurde in dem Wassergraben unter den Conchiten gefunden." Es sieht dem fossili arborescente sehr gleich, ist nur fester und nicht so zerbrechlich als dieses, das im Sande gegraben wird. „Ein guter Freund hält es vor einen Tophum, mit welchem das Vegetabile belaufen und incrustirt wird," wie der Tuff zu Königslutter und zu Tennstädt in Thüringen. — Wahrscheinlich steigt das incrustirende Gewässer zwischen dem Sande und längs der Wurzeln in den Sandhügeln wie in Haarröhrchen auf, und setzt Kalktheilchen, in sich verzweigenden Gestalten ab, so daſs eine lebhafte Einbildungskraft ein baumartiges Gewächs darin sehen kann. „Das Gewächs an sich selbst, heiſst es bei Hermann, ist weiſs und gelinde, wie eine Kreide, . . . mit Sand vermengt, . . . wächst Klumpenweise über einen Haufen, . . oder in Gestalt eines Baumes, der Stock, Stamm, Wurzeln, mehrmals übereinander sich ausbreitende Ramificationen, Aeste oder Röhren, Rinde, Mark und Bast hat; der Stamm geht perpendikulär 12 und mehr Fuſs in die Tiefe des Sandbergs, zuweilen ein oder zwei Arme dick, die oberſten Röhren aber sind oft nur ein Federkiel dick, und stehen manchmal wie Korallenzinken aus dem Sande hervor; es ist so weich, daſs es zerbricht, wenn man auch nur mit einem Finger daran stöſst. . . Es hat sowohl beim innerlichen als äuſserlichen Gebruche solche Kraft, daſs es wie andere *terra sigillata* auch *Praecipitantia*, nämlich Hirschhorn, Krebsaugen, Korallen, im Noth-

„Die *glasförmige Röhre* . . . hat Aehnlichkeit mit geschmolzenem Glas- oder Eisen-fluſs *). Sie wächst im *gelben Sande* aus der Tiefe der Erden in die Höhe, zu *Massel* auf dem Töpelberge an der Mittagsseite und weiterhin im *Ellgutter* Wäldchen, auch auf dem hohen Sandberge hart am Dorfe *Klein-Schweinern*. Die Röhre ist zuweilen wie ein Finger oder Daumen, zuweilen wie ein Federkiel dick, und je tiefer man hinunterkommt, je dicker und stärker wird sie gefunden **). Die Materie

fall zu allerhand hitzigen, giftigen und febrilischen Krankheiten kann adhibirt werden. . . . Hr. Dr. Rivinus hat solches gewürdigt in Kupfer stechen zu lassen, und will es künftig in seinem unter Händen habenden curieusen Werke, darin auf 300 Species von allerhand *terris medicatis* zu finden, mit recommandiren." — Dieses wird hinreichen, meine Leser zu orientiren, über den in den Sandhügeln zu Massel und Klein-Schweinern von dem Pastor Hermann gefundenen baumförmigen „*weissen Beinbruch* (*Osteocolla*) *Beinwelle*, auch *Wallstein* und *Bruchstein* (*Lapis sabulosus*) genannt," und dessen „*Vires medicinales*, *scil. exsiccandi*, *adstringendi*, *acrimoniam absorbendi*, *sudorem commovendi* etc.," wie er ihn „geschlemmt, zu einer Hausarznei präparirt und zu desto besserer Hochachtung sigillirt" habe.

*) Des Physikus zu Enckhusen, Bernh. Paludanus: *Osteocollus ferruginei s. cenerei coloris*, *fistulosus*, (siehe dessen *Index rerum omnium naturalium*, *Capsula 7 et 8*), sey vielleicht, meint er, dasselbe.

**) Ein Irrthum, der auf der Idee, daſs sie wie ein Baum aus der Erde wachse, und nicht auf Wahrnehmung beruht.

derselben ist in der Erde sehr weich *), wird aber durch die Luft bald hart gemacht, sieht aus wie eine grützliche Asch- oder Eisen-farbige Glasur, glänzt am Bruche wie Krystall, giebt einen hellen Klang und schneidet ins Glas. Innerlich ist sie hohl, glänzt wie ein Glasfluss und hat eine röthlich-braune Blume (?) sulphurisches Mark, oder wie man es nennen mag **). Es findet sich aber nicht bald in der Höhe, sondern erst wenn man etliche Ellen tief in die Erde kömmt. Im Mai oder Juni pflegt es von Natur in die Höhe zu treiben, und stösst durch den Sand, welches (Ende) hernach entweder von sich selbst abbricht, oder von darüber laufenden Menschen, Vieh oder Wagen abgestossen, und manch schönes Stück gefunden wird ***). Manchmal, wer es weiss und Achtung giebt, kann es sehen aus der Erde hervor glänzen, wodurch ich im J. 1706 eine Röhre entdeckte. Tiefer aber als 6 Ellen konnte ich nicht nachgraben, weil die, welche gruben, auf eine Quelle trafen und verschüttet zu werden Gefahr liefen." Im J. 1707 hoffte der Pa-

*) Gewiss auch ein Irrthum. G.

**) Ist damit vielleicht Stellenweise Rothfärbung des die Röhre unmittelbar umgebenden Sandes, wie sie Hr. Dr. Fiedler bei Senner Blitzröhren fand, (s. S. 242) gemeint? G.

**) Das heisst, es entstehen mitunter auch jetzt dort noch Blitzröhren, oder ältere werden durch den Wind vom Sande erst jetzt entblösst. G.

ſtor Hermann auf dem hohen Sandberge zu *Klein-Schweinern* eine Röhre tiefer verfolgen „und näher ad radicem kommen zu können," weil man wenigſtens 20 Fuſs tief bis zum Niveau des Fuſses des Berges zu graben hatte, „aber es war an dem Gewächſe kein Ende zu finden, und wir wären eher von dem herabſchieſsenden Sande lebendig begraben worden: daſs ich alſo nicht zu ſagen weiſs, wie das Gewächſe in der Tiefe, als ſeiner Matrice, muſs beſchaffen ſeyn" *). . . „Ohnfehlbar iſt dieſes Gewächſe eine Frucht von einem unterirdiſchen Feuer, dadurch nicht nur dieſe Röhre von ſchmelzendem und flieſsendem Sande, *accedente viscoſo quodam ſucco*, generirt wird, ſondern auch die zwei Brunnen zu Maſſel und Ellgut, zwiſchen welchen dieſe Röhre gefunden, im Winter erwärmt werden." . . „Hr. Inſpektor Neumann in Breslau erinnert, dergleichen Gewächſe oder *Oſteocollam* zu *Willſchütz* bei *Hundsfeld*, wo das Heydniſche Begräbniſs iſt, gefunden zu haben; ſonſt weiſs ich nicht, wo was davon in Vorſchein gekommen wäre" **).

*) Und doch machte er darüber zuvor beſtimmte Ausſagen. In einem über die Röhre angebrachten Glaſe will er ein Mal einige Tropfen einer ausduftenden lieblich ſüſsen Flüſſigkeit erhalten, und mit Hülfe eines Probirers in der Röhre 3½, im ſulphuriſchen Marke 8 Loth Silber im Zentner gefunden haben. Täuſchungen, die ſeiner Zeit zu Gute zu halten ſind. *G.*

**) „Dann wird auch, fügt Paſtor Hermann hinzu, im obgedachten Maſſelſchen Waſſergraben unter den Conchiten ei-

So weit diese schon über hundert Jahr alte Nachricht von Blitzröhren in Sandhügeln, und von Ausgrabungen derselben.

Gilbert.

3. Brasilianische Blitzröhren.

Aus einem Schreiben des Professors Dr. Schwägrichen.

Leipzig d. 10. Juni 1818.

Als einen kleinen Nachtrag zu Hrn. Fiedlers Abhandlung über die Blitzröhren in Ihren Annalen, kann ich Ihnen sagen, dass ein höchst ähnliches Naturprodukt in sandigen Ebenen von *Bahia* in Brasilien gefunden wird. Ich sahe mehrere Stükke davon bei dem Grafen von Hoffmannsegg in Dresden, dem sie ohne Bestimmung ihrer Natur zugesendet worden waren. Sie gleichen den Paderbornischen Blitzröhren so sehr, dass man keinen Anstand nehmen kann, sie für Produkt eines ganz ähnlichen Naturereignisses anzusehen. Blos darin weichen sie von den Paderbornischen Blitzröhren ab, dass sie nicht hohle Röhren, sondern unregelmässig und tief gefurchte, kantige Stücke darstellen, und dass die Sandkörner viel stärker verglasst und in einander verschmolzen sind, so dass der Bruch zusammenhängend und glasartig erscheint, fast wie am Hyalit, dem sie auch an Farbe und

ne Art von geschmolzenen Glase angetroffen, woraus aber bis dato wenig zu machen ist."

Durchſcheinigkeit nahe kommen, und daſs auch die vorſtehenden Ecken der Körnchen wie abgeſchmolzen ausſehen, und der Ecken beraubt ſind. Sie geben, wenn man ſie fallen läſst, einen hellen Ton von ſich wie Glas.

4. Urſprung der Blitzröhren.

Dr. Clarke, Profeſſor der Mineralogie in Cambridge, hatte in ſeinen öffentlichen Vorleſungen, welche er auf der Univerſität im J. 1816 hielt, geläugnet, daſs die zu *Drigg* in Cumberland aus einem Hügel von Triebſand ausgegrabenen Sandröhren (bekannt durch die von den Secretären der Geologiſchen Geſellſchaft im J. 1814 herausgegebene kleine Schrift: *On the vitreous tubus found near Drigg* etc., *Annal.* B. 55 S. 137 und 144) Erzeugniſſe einer Schmelzung durch einen Blitzſtrahl ſeyn; denn ihre innere Wand ſey ſo wenig eine Verglaſung, als der Hyalit oder der Perlſinter, vielmehr eine dieſen Mineralien ähnliche Concretion. Er brachte ein Stück einer Blitzröhre vor die Flamme des mächtigen Newman'ſchen Gebläſes mit Knallgas; es ſchmelzte ſogleich zu einem Kügelchen reinen durchſichtigen Glaſes, welches Blaſen enthielt, gerade ſo wie Hyalith und Bergkryſtall; und dieſes ſieht er als eine Beſtätigung ſeiner Meinung an. Daſs ſie dieſes nicht ſey, fällt jedoch hinlänglich in die Augen. Die augenblickliche Hitze des Blitzes wirkt im Schmelzen anders, als die

dauernde Gluth der Flamme des Gebläses. Die Emaillenartige Masse, welche die innere Lage der Blitzröhren bildet, enthält schon solche Bläschen, wie sie Hr. Clarke nach der Schmelzung wahrnahm, ja an mehreren Stücken, die ich besitze, sind diese Bläschen an der durch sie aufgetriebenen Oberfläche geplatzt, und die Masse ist während dessen erstarrt; weder Hyalit noch Bergkrystall zeigen so etwas. Endlich ist jene innere Hülle kein durchsichtiger glasähnlicher Körper wie diese Mineralien, sondern ein undurchsichtiger Emaillenartiger Fluss.

In der Königl. Mineraliensammlung zu Berlin finden sich einige merkwürdige Stücke Trapp-Porphyr, welche Hr. von Humboldt bei seiner Reise in der Mexikanischen mit ewigem Schnee bedeckten Cordillere *Nevada de Toluca*, von einem Berggipfel (dem *Pic del Fraile*), welchen er, angelockt durch den sonderbaren Glanz, mit Lebensgefahr erklimmte, in einer Höhe von 2364 Toisen abgeschlagen hat. Hr. Professor Weiſs, unter dessen thätiger Aufsicht sich diese Sammlung jährlich mehr bereichert und in Anordnung vervollkommnet, hatte die Güte, mich auf sie aufmerksam zu machen, als auf einen interessanten bestätigenden Beweis, dass die in den Senner Sandhügeln gefundenen und vom Dr. Fiedler beschriebenen und abgebildeten Röhren, wirklich durch den Blitz gebildet sind. Die stellenweise verglaste und glänzende Oberfläche des Trapp-Porphyrs, welche ihren Ur-

ſprung lediglich der Schmelzung durch einen Blitzſtrahl zu verdanken haben kann, hat die gröſste Aehnlichkeit mit der innern emaillenartigen Wand der Blitzröhren (eine bei weitem gröſsere als Hyalit und Bergkryſtall,) und Alle, welche ſeitdem ein kleines Probeſtückchen dieſes Trapp-Porphyrs, zu welchem ich durch Tauſch gelangt bin, neben den Blitzröhren verſchiedener Art in meiner Mineralienſammlung liegend, geſehen haben, urtheilen einſtimmig, daſs beide oberflächliche Emaillenartige Verglaſungen offenbar einerlei Urſprung hätten, und daſs durch den Fund, den wir dem Muthe und dem unermüdlichen Eifer Alexanders von Humboldt verdanken, es auſser Streit geſetzt werde, daſs auch die Sandröhren ein Erzeugniſs des Blitzes ſind. Daſs der zuſammengefrittete Zuſtand der Sandkörner an der äuſsern Oberfläche der Blitzröhren dieſes ebenfalls beſtätige, iſt, ſammt andern Gründen dafür, ſchon von Hrn. Dr. Fiedler gezeigt worden.

Noch einiges von dieſer merkwürdigen Schmelzung durch den Blitz findet man in einem Nachtrage am Ende des gegenwärtigen Stücks.

Gilbert.

V.

Ueber die Sprache der Electricitäts-Messer,

von dem

Hofrath PARROT, Professor der Physik zu Dorpat.

Im vorigen Jahre habe ich für die Annalen der Physik einige Versuche mit zwei Zamboni'schen Säulen und einem Schwung-Hebel, über das Gesetz der electrischen Abstossung geliefert, deren Resultate das Coulomb'sche Gesetz bestätigten (Annal. Sept.stück B. 60 S. 22). Indess genügten mir diese Resultate nicht, besonders nach den Versuchen des Hrn. Prof. Simon in Berlin mit der isolirenden Wage. Vielmehr nahm ich mir vor, den Widerspruch, der zwischen den Coulomb'schen Versuchen und den Meinigen einerseits, und den Simon'schen anderer Seits in unserer Electricitäts-Lehre entstanden war, zu lösen, so wie auch genauer zu erörtern, was wir in quantitativen Rücksichten aus den Angaben unserer Electrometer und Condensatoren schliessen dürfen, d. h. die Sprache unserer Electricitäts-Messer so genau als möglich zu bestimmen.

Ehe ich die dazu gehörigen Verſuche anſtellen konnte und durfte, muſste ich einen Umſtand prüfen und beſeitigen, welcher alle Reſultate unſerer bisherigen electrometriſchen Verſuche unſicher macht, ſogar verfälſcht. Ich meine die Einwirkung der metalliſchen Ableitungen, welche an den Seiten unſerer Goldblatt-Electrometer angebracht ſind, um das Goldblatt bei dem Anſchlagen an der Glaswand nicht an derſelben ankleben zu laſſen, und überhaupt die an der innern Oberfläche des Glaſes durch die Verſuche ſich anhäufende Electricität abzuleiten. Dieſe Staniolſtreifen haben einen ſehr merklichen Einfluſs auf den Elongations-Winkel des Goldblatts, indem ſie ſolches anziehen, deſto mehr, je mehr ſich das Goldblatt ihnen nähert. Dieſer Einfluſs iſt aber auf eine doppelte Art veränderlich, nämlich in Beziehung auf die abſolute Entfernung der Ableitung von der Mitte des Electrometers, und in Beziehung auf die Stärke der angewandten E.; woraus offenbar folgt, daſs alle unſere bisherigen electrometriſchen Verſuche nicht comparativ ſind, oder daſs verſchiedene Electrometer unter ſich, und jeder Electrometer an ſich, für verſchiedene Intenſitäten der E. verſchiedene Sprachen ſprechen. Dazu kam noch die Ungewiſsheit über das Repulſions-Geſetz, welches die Konfuſion in unſern electrometriſchen Angaben zu ihrem Maximo erhob. Ich glaube alſo durch Entfernung dieſes Fehlers aus unſerer Electrometrie ein dem

Physiker willkommnes Geschäft unternommen zu haben, um so mehr, da diese Untersuchungen uns zunächst ein neues Mittel liefern werden, die Anzeigen des Goldblatts zu vervielfältigen, ohne zu einer Condensation unsere Zuflucht zu nehmen. Es bleiben freilich noch zwei Quellen von Ungewissheiten in diesem Felde übrig, nämlich das ungleiche Gewicht des Goldblättchen in verschiedenen Electrometern, und die ungleiche Feuchtigkeit der Luft, welche die darzustellende E. auf ihrem Wege bis zum Goldblatt und auf der Oberfläche des Goldblatts selbst ableitet.

Um die Fehler der Seiten-Ableitung zu entfernen, brauchte man nur diese Ableitung ganz abzuschaffen. Allein man wird bald finden, dass dann bei großen Elongations-Winkeln das Goldblatt sich öfters seitwärts wendet, aus der Ebene des Elongations-Winkels tritt und dadurch zu einer falschen Beobachtung verleitet. Beide Zwecke werden erreicht, wenn man eine Ableitung anbringt, welche auf das Goldblatt immer gleich stark wirkt, wie groß oder klein der Elongations-Winkel sey. Ich machte daher diese Ableitung aus einem runden, halbkreisförmig-gebogenen, und an seinen Enden flach abgerundeten messingenen Stab, und befestigte sie an der Boden-Platte des Electrometers so, dass der Mittelpunkt des Halbkreises in den Aufhängepunkt des Goldblatts fiel.

Noch ein Fehler waltet in unsern bisherigen

electrometrischen Beobachtungen, den ich zu entfernen mich bemüht habe. Es sey (Fig. 3 Taf. IV) *ABED* der horizontale Durchschnitt des Glaskastens, *C* dessen Mitte, *de* die Ebene des Gradbogens, *aC* der Sinus des Elongations-Winkels für einen gewissen Grad von E bei einem einzigen Goldblättchen, oder *ab* für zwei Goldblättchen, so ist es klar, dass die Perpendikel *af* und *bg* den wahren Bogen *fg* anzeigen werden. Ist aber das Auge in *O*, so sieht es die Gradtheilungen nach den Linien *Oa* und *Ob*, und die beobachteten Grade sind im Bogen *ik* enthalten, und mithin zu klein. Hat das Electrometer nur Ein Goldblättchen, so erhält man *ik* für *fh*. Das Auge in die senkrechte Lage auf die Ebenen des Elongations-Winkels bringen zu wollen, ist vergebliche Mühe, und man ist obendrein ungewiss, ob der begangene Fehler positiv oder negativ sey.

Ich erhalte genaue Beobachtungen mittelst eines zweiten Gradbogens *d'e'* auf der Rückseite, indem ich mein Auge in *O'* so stelle, dass das Ende des Goldblatts mit den gleichnamigen Theilungen *f* und *f'* in einer geraden Linie sich befindet. Diese Methode ist etwas mühsam und zwingt in der Regel zu einer zweifachen Beobachtung, deren Erstere nur zum Orientiren dient. Allein welcher Physiker stellt nicht immer einen vorläufigen Versuch zu seiner Orientirung an, da hier die genaue Beobachtung wegen des allmähligen, anfangs

ſchnellen Sinkens des Goldblättes, ſo ſchwierig iſt.

Verſuche über die Seiten-Ableitung am Electrometer, und ihrem Gebrauche als einer neuen Vorrichtung zur Vervielfältigung ſehr ſchwacher Grade von Electricität.

Zur Anſtellung dieſer Verſuche lieſs ich eine bewegliche Ableitung verfertigen, welche aus einem vertikalen und abgerundeten Meſſing-Stabe beſteht, befeſtigt auf eine Schiebſtange, welche eine Abtheilung von 43 halben pariſer Linien trägt, und ſich von auſsen hin und her, bis zum vertikalen Stabe des Electrometers oder bis zum vertikal, hängenden Goldblatte ſchieben läſst. Um mit verſchiedenen Graden von Electricität experimentiren zu können, nahm ich eine Volta'ſche Säule von 100 Schichtungen, und zwei Zamboni'ſche Säulen Gold- und Silber-Papier, welche die eine im Maximo 12°, die andere 22,3° gaben. Man ſieht unter I die *Entfernung der Ableitung*, und unter II den entſprechenden *Grad an dem Electrometer*. Die letzte Beobachtung in allen drei Reihen der nachſtehenden Tabelle iſt diejenige, da das Goldblatt an der Ableitung anſchlug.

Volta'sche Säule		Erste Zamboni'sche Säule		Zweite Zamboni'sche Säule	
I	II	I	II	I	II
43	4,0	43	12,0	43	22,30
36	4,6	36	12,0	36	23,15
30	4,1	30	12,5	30	24,75
24	4,3	24	13,5	29	25,37
18	4,5	21	13,8	28	26,43
12	5,3	20	14,2	27	27,80
11	5,4	19	15,0	26½	29,30
10	5,7	18	16,0	26	45,00
9	6,2	17	18,0	Diese Reihe ist das Mittel aus 3 Folgen von Versuchen.	
8	7,0	16⅔	27,0		
7½	13,0				

Man sieht aus diesen Beobachtungen, dass, je schwächer die Electricität ist, desto grösser die Multiplication der Grade ist, wenn das Goldblatt anschlägt. Denn für 4° E ist die Vergrösserung des Elongations-Winkels 3¼fach; für 12° ist sie 2¼fach, und für 22,3° ist sie 2fach, so dass die Vervielfachung mit dem Maximum der Annäherung der beweglichen Ableitung sehr schnell wächst.

Diese Vorrichtung kann also dazu dienen, kleine Grade von E. grösser darzustellen, und zwar ohne Condensation, d. h. ohne dass man nöthig hat, diese E. von einer grössern Oberfläche zu sammeln, oder von einem fortwährenden Processe anzuhäufen; sondern man kann damit jede E. eines electrisirten Körpers vielfach darstellen. Folgende drei Versuche zeigen, wie weit diese Vervielfältigung für sehr kleine noch zu beobachtende Elongations-Winkel gehen kann. Ich brauchte dazu eine nur noch

schwach wirkende Voltaische Säule, wovon ich verschiedene Schichtungen abtheilte, den Elongations-Winkel beobachtete, und dann durch Annähern der beweglichen Ableitung bis zum Anschlagen des Goldblatts multiplicirte.

Zahl der Schichtungen.	Elongations-Winkel.	Distanz der Ableitung.	Vergrößerter Winkel.	Coefficient der Vergrößerung.
47	0,80°	3,00	5,25	6,56
14	0,25	2,66	5,50	14,00
7	0,12	1,00	2,25	18,75

Es ergiebt sich hieraus, dass für eine electrische Spannung von 0,12° an meinem Goldblatt-Electrometer, welche noch unmittelbar wohl sichtbar ist, die Annäherung der Ableitung dem ursprünglichen Elongations-Winkel 18¾ Mal größer macht.

Ich habe diese Multiplicationen schon einige Mal bei meinem doppelten Condensator angewandt, und mit Vergnügen beobachtet, wie das Goldblatt, das nach der condensatorischen Operation sich nur um eine zweifelhafte Gröfse vom Stabe entfernt hatte, sich bei Annäherung der beweglichen Ableitung, um eine mefsbare Gröfse dem Stabe allmählig bis zum Anschlagen an der Ableitung nähert. Wir besitzen also an dieser beweglichen Ableitung eine neue electrometrische Vorrichtung, die dann noch anspricht, wenn die condensatori-

schen Apparate ihre ganze Kunst erschöpft haben, die man einen *Multiplicator* füglich nennen kann. Der allgemeine Ausdruck für den Multiplications-Coefficienten ist nicht einfach. Ich behalte es mir daher vor, weiterhin diesen Coefficienten theoretisch zu bestimmen und durch mehrere Versuche zu prüfen.

Ausmittelung des Repulsions-Gesetzes am Goldblatt-Electrometer.

Es kömmt hier auf die Formel an, welche aus den beobachteten Elongations-Winkeln die Kraft bestimmt, mit der das Gewicht des Goldblatts gegen die electrisirte senkrechte Stange des Electrometers in der Richtung der Chorde drückt. Sie läfst sich sehr einfach auf folgende Art ableiten.

Es sey (Fig. 2) der feste Stab CA, das Goldblatt CB, oder der Pendel, dessen Gewicht wir $=$ Q setzen wollen. CD sey auf der Chorde AB senkrecht und durch sie der Elongations-Winkel α halbirt. Man nehme BE parallel CA und für den Ausdruck des ganzen senkrecht wirkenden Gewichts Q, und verlängere CB und AB, woraus $BEFG$ für das Parallellogramm der Kräfte entsteht, an welchem BG den Druck des Pendels in der Richtung der Chorde vorstellen kann, den wir P nennen. Wegen der Aehnlichkeit der Dreiecke EBF und ACB haben wir $EF : BE = AB : AC$, also $P : Q = AB : AC$. Setzen wir $CA = 1$, so ist

$P : Q = 2 \sin. \frac{\alpha}{2} : 1$ oder $P = Q . 2 \sin. \frac{\alpha}{2}$. Und da für einerlei Electrometer Q constant ist, so ist P immer im Verhältnisse von $\sin. \frac{\alpha}{2}$.

Die Versuche müssen also ausweisen, wenn man electrische Kräfte anwendet, von welchen man weiſs, daſs sie sich verhalten wie die Zahlen 1, 2, 3, 4 etc., ob diese Kräfte das Goldblatt um Winkel heben werden, deren Sinus ihrer Helften sich wie 1, 2, 3, 4 etc., oder wie irgend eine positive oder negative Potenz dieser Zahlen verhalten.

Ich nahm eine Zamboni'sche Säule von 800 Schichtungen Gold- und Silber-Papier, und theilte sie in 8 gleiche Theile, jeden von 100 Schichtungen. Mittelst einer Stecknadel, die ich successiv in die Abtheilungspunkte steckte, und mittelst einer metallischen Ableitung mit der Bodenplatte der Säule verbunden hatte, schnitt ich die Anzahl von Schichtungen, die ich nicht brauchen wollte, aus dem electrischen Processe ab, und behielt nur so viel für die Versuche übrig, als ich jedes Mal brauchen wollte. Damals war das Electrometer mit der Ableitungs-Stange versehen. Ich entfernte sie aber so weit, daſs ich aus den frühern Versuchen bestimmt wissen konnte, daſs sie keine merkliche Wirkung auf das Goldblatt bei der höchsten vorkommenden Spannung äuſsern konnte. End-

lich nahm ich an, daſs die electriſche Spannung im directen Verhältniſſe der Zahl der Schichtungen ſey. Die Beobachtung für die 8 Abtheilungen der Säule gab:

Electr. Kraft	8/8	7/8	6/8	5/8	4/8	3/8	2/8	1/8
Grade	14,00	12,33	10,33	8,75	7,00	6,25	5,60	1,75

Zur Entſcheidung zwiſchen dem Geſetze der einfachen Entfernungen und dem des Quadrats der Entfernungen haben wir zu berechnen: *Zuerſt* die Sinus der halben Winkel für dieſe Beobachtungen; *dann* dieſelben Sinus nach dem Verhältniſſe der electriſchen Kräfte, ein Mal nach dem Geſetze der erſten Potenz, und dann nach dem der zweiten Potenz der Entfernungen. Zu beiden letztern Berechnungen legte ich die erſte Beobachtung zum Grunde, als diejenige, wo der Beobachtungs-Fehler den kleinſten aliquoten Theil des Ganzen ausmachen muſs. Ich fügte endlich zu jeder der letzten Berechnungen den Unterſchied gegen die Erſte, welche die Beobachtung unmittelbar geliefert hatte. Daraus iſt die folgende Tabelle entſtanden. Die *ſechſte Columne* derſelben habe ich nach der Formel $x = a \cdot r^{\frac{k}{K}}$ berechnet, wobei $a = o, 12136$, und $\frac{k}{K}$ die Zähler der erſten Columne ſind.

Electrische Kraft	Beobachtung: Winkel. Grade	Beobachtung: Sinus der ½ Winkel	Berechneter Sinus des halben Winkels nach der einfachen Entfernung	Differ.	Berechneter Sinus des halben Winkels nach dem Quadrat der Entfernung	Differ.
$\frac{8}{8}$	14° 0′	0,12186	0,12186	0,00000	0,12186	0,00000
$\frac{7}{8}$	12 20	0,10742	0,10661	+0,00081	0,11406	-0,00664
$\frac{6}{8}$	10 20	0,09005	0,09138	-0,00133	0,10553	-0,01548
$\frac{5}{8}$	8 45	0,07628	0,07615	+0,00013	0,09627	-0,01999
$\frac{4}{8}$	7 0	0,06104	0,06092	+0,00012	0,08615	-0,02511
$\frac{3}{8}$	5 15	0,04579	0,04569	+0,00010	0,07458	-0,02879
$\frac{2}{8}$	3 36	0,03141	0,03040	+0,00101	0,06093	-0,02952
$\frac{1}{8}$	1 45	0,01527	0,01523	+0,00004	0,04302	-0,02775

Zu einer andern Zeit ſtellte ich mit der nämlichen Säule, aber mit dem halbkreisförmgen Bogen im Electrometer acht, neue Verſuche an, und erhielt:

Grade	12,80;	11,10;	9,50;	8,00;	6,33;	4,75;	3,25;	1,60
Electr. Kraft	$\frac{8}{8}$;	$\frac{7}{8}$;	$\frac{6}{8}$;	$\frac{5}{8}$;	$\frac{4}{8}$;	$\frac{3}{8}$;	$\frac{2}{8}$;	$\frac{1}{8}$

Daraus bildet ſich folgende Tabelle:

Electriſche Kraft	Beobachtung: Winkel. Grade	Beobachtung: Sinus der ½ Winkel	Berechneter Sinus des halben Winkels nach der einfachen Entfernung	Differ.
$\frac{8}{8}$	12° 48′	0,11146	0,11146	0,00000
$\frac{7}{8}$	11 6	0,09671	0,09751	-0,00080
$\frac{6}{8}$	9 30	0,08280	0,08358	-0,00078
$\frac{5}{8}$	8 0	0,06975	0,06965	+0,00010
$\frac{4}{8}$	6 20	0,05524	0,05572	-0,00030
$\frac{3}{8}$	4 45	0,04144	0,04179	-0,00035
$\frac{2}{8}$	3 15	0,02836	0,02786	+0,00050
$\frac{1}{8}$	1 36	0,01396	0,01393	+0,00003

Aus den beiden Tabellen ſieht man, daſs die nach der erſten Potenz berechneten Sinus nicht

ganz mit den Sinus der beobachteten Winkel übereinstimmen. Allein die Fehler (welche aufserdem mit + und — abwechseln und also nur Fehler der Beobachtung andeuten) sind so klein, dafs man sie füglich als unbedeutend ansehen kann, indem sie in der ersten Tabelle im Durchschnitte nicht $\frac{1}{100}$ ausmachen, in der zweiten Tabelle aber noch kleiner sind. Dagegen sind die Fehler, wenn man das Quadrat der Entfernungen der Berechnung zum Grunde legt, im Durchschnitte 57 Mal gröfser. Ich habe die Mühe mir nicht machen wollen, diese letztern für die zweite Tabelle zu berechnen, da in dieser Tabelle die Uebereinstimmung für das Gesetz der einfachen Potenz so grofs ist. Eine so grofse Uebereinstimmung ist nur mit der Zamboni'schen Säule zu erreichen, weil das Goldblatt so lange als man will, fest steht, und dessen Lage mit Mufse beobachtet werden kann, dagegen bei andern Mitteln der electrischen Mittheilung das Goldblatt gleich zurückfällt. Die Volta'sche Säule, welche auch einen festen Stand des Goldblatts bewirkt, liefert zu wenig Grade, um viele verschiedene Beobachtungen damit anzustellen.

Indefs stellte ich eine Reihe solcher Versuche mit zwei Kleistischen Flaschen an, deren Eine, No. 1, 41 Q.Z. Belegung hat, die Andere, No. 2, 66 Q.Z. Ich lud nämlich No. 1 und untersuchte ihre Spannung am Electrometer mittelst eines silbernen Leiters. Dann lud ich No. 2 mit No. 1 und prüfte am Electrometer die Ladung von No. 2. Dieses Ver-

fahren wiederholte ich mehrere Male mit verschiedenen Graden der ersten Ladung. Ich erhielt:

No. 1	64°;	45°;	36°;	34°;	24½°;	19½°;	17°;	11½°
No. 2	25;	20;	16;	14;	10½;	9;	8;	5

Dadurch waren mir Spannungen gegeben durch Beobachtung, welche in einem aus dem Verhältniss der Belegungsflächen zu berechnenden Verhältnisse stehen müssen, und woran das Gesetz der electrischen Thätigkeit sich prüfen liess.

Zur Berechnung nahm ich an, dass die Ladung des Electrometers durch No. 1 dieser Flasche keinen merklichen Theil ihrer Spannung entzogen habe, (wovon ich mich durch diese Versuche überzeugte,) und dass bei der Ladung von No. 2 durch No. 1 die Electricität sich im Verhältnisse der Oberflächen zwischen beiden Flaschen theilt, so dass zur Berechnung der Spannungen von No. 2 der Coefficient $\frac{41}{41 + 66} = 0{,}383$ gebraucht werden könne und müsse, und zwar in der ersten Potenz wenn das Gesetz der einfachen Entfernungen, oder dessen Quadratwurzel 0,619 wenn das Quadrat der Entfernungen gilt. Denn es seyn K und k die Kräfte, a und x die Sinus der halben beobachteten Winkel, so hat man für den letztern Fall $K : k = a^2 : x^2$, also $x = a\sqrt{\frac{k}{K}}$. Es sind aber K und k hier durch die Zahlen 107 und 41 ausgedrückt. Die Berechnung liefert folgende Tabelle:

Beobachtung			
No. 1		No. 2	
Winkel	Sinus	Winkel	Sinus
54,0	0,45399	25,0	0,21643
45,0	0,38268	20,0	0,17365
36,0	0,30901	16,0	0,13917
34,0	0,29237	14,0	0,12187
24,5	0,21217	10,5	0,09439
19,5	0,16934	9,0	0,07845
17,0	0,14781	8,0	0,06975
11,5	0,10018	5,0	0,04362

Berechnung für No. 2				Fehler in aliquoten Theilen für die	
nach der ersten Potenz		nach der zweiten Potenz		erste Potenz	zweite Potenz
	Differ.		Differ.		
0,17388	—0,04255	0,28402	+0,06760	0,196	0,312
0,14557	—0,02808	0,23689	+0,06324	0,161	0,364
0,11804	—0,02113	0,19127	+0,05210	0,152	0,374
0,11195	—0,00992	0,18093	+0,05906	0,081	0,485
0,08127	—0,01312	0,13123	+0,03684	0,139	0,390
0,06479	—0,01366	0,10480	+0,02635	0,174	0,336
0,05661	—0,01314	0,09149	+0,02174	0,188	0,312
0,03837	—0,00525	0,06201	+0,01839	0,116	0,421
			Mittel	0,151	0,374

Man sieht aus dieser Tabelle, daſs die Berechnungen nach der einfachen Potenz nicht so genau mit den Beobachtungen übereinstimmen, als die der andern Versuche. Der mittlere Fehler beträgt 0,151. Dieser Fehler ist aber beinahe 2½ Mal so groſs, nämlich 0,374, wenn man das Gesetz des Quadrats der Entfernung zum Grunde legt. Da aber die Fehler nach dem Erstern Gesetze alle ne-

gativ sind, so beweist es, dass No. 2 in diesen Versuchen nicht die ganze Electricität erhalten hat, die es erhalten sollte, welches bei der immer unvollkommenen Mittheilung wohl zu erwarten war. Da zugleich alle Fehler nach dem zweiten Gesetze positiv sind, so folgt daraus, dass wenn No. 2 seine ganze ihm gebührende Electricität bekommen hätte, hier die Fehler noch grösser ausgefallen wären. So können wir denn diese Reihe von Versuchen als eine Bestätigung des Gesetzes der *einfachen* Potenz der Entfernung ansehen, wenn ich gleich nicht auf sie allein dieses Gesetz begründen möchte, der aber durch die erstern Versuche nie so vollkommen begründet zu seyn scheint, als man es überhaupt von electrometrischen Versuchen erwarten kann. Dagegen muss ich offenherzig gestehen, dass die häufigen Wiederholungen der Versuche mit der Drehwage zur Bestätigung des Coulomb'schen Gesetzes mir im Durchschnitt kaum so viel Uebereinstimmung geliefert haben, als diese Versuche mit den kleistischen Flaschen.

Die Ursache, warum bei dieser Art von Versuchen die Resultate nicht so genau mit dem Gesetze harmoniren, als man wohl wünschen möchte, liegt darin, dass die Austheilung der Electricität von einer Kleistischen Flasche zur andern unvollständig und oft ungleich Statt findet. Zu den obigen Versuchen hätte ich die wohlgereinigten Knöpfe der Flaschen an einander gebracht, ohne bedeu-

tende Reibung, und die Electricität hatte sich nicht zur gleichmäſsigen Temperatur verbreitet, welches ich aus den negativen Fehlern zu schlieſsen berechtigt war. Um diese Vermuthung zu prüfen, lud ich die kleinere Flasche No. 1, prüfte deren Spannung, lud die andere Flasche, und prüfte nun beide Spannungen. Ich fand stets die gröſsern kleiner. Um die Gleichheit der Spannung zu erzwingen, erneuerte ich die Versuche mit dem Unterschiede, daſs ich die Knöpfe der Flaschen an einander rieb. Ich erhielt folgende Resultate:

Ladung von No. 1	Spannung nach der Mittheilung in No. 1	Spannung nach der Mittheilung in No. 2	mittlere berechnete Spannung
+ 66	43½	56	25,3
+ 43½	25	18½	16,7
+ 25	19½	15½	9,6
+ 45	28	16	17,2
+ 46	24	24	17,6
+ 23	11	11	8,8
+ 10	5	2½	3,8
+ 70	43	43	26,8
+ 43	21	19	16,5
+ 21	10	7	8,0

Da die Spannungen der Flaschen noch immer meistens ungleich waren, und zwar die von No. 2 kleiner, so übte ich mich nur gerade den Grad der Reibung zu bewirken, der sehr nahe gleiche Spannungen erzeugt, und stellte dann folgende Versuche an.

Ladung von No. 1	Spannung nach der Mittheilung in No. 1	in No. 2	mittlere berechnete Spannung
+ 68	$48\frac{1}{2}$	$48\frac{1}{2}$	41,9
+ 46	$31\frac{1}{2}$	31	28,4
+ 31	27	$26\frac{1}{2}$	19,1
+ 27	25	$22\frac{1}{2}$	16,6
+ 23	16	14	14,2
+ $14\frac{1}{2}$	$8\frac{1}{2}$	$8\frac{1}{2}$	8,9
+ $8\frac{1}{2}$	$5\frac{1}{2}$	$5\frac{1}{2}$	5,2

Merkwürdig ist das Resultat der beiden Reihen von Versuchen, dass die aus der ursprünglichen Ladung berechnete mittlere Spannung durch die Formel $x = \frac{a\ (p \text{ oder } q)}{p+q}$, wo x diese mittlere Spannung, a die ursprüngliche Ladung, p und q die Verhältnisszahlen der belegten Oberflächen der Flaschen No. 1 und No. 2 bedeuten, kleiner ist, als die gefundene gleiche Spannung, da wo sie Statt fand, und da, wo die Spannung der Flaschen ungleich war, sie auch kleiner ist als die aus zwei ungleichen Spannungen berechnete mittlere. Woraus zu schliessen ist, dass nach dieser Mittheilung der Electricität von einer Flasche an die andere, die Summe der Electricität in beiden grösser ist, als die ganze ursprüngliche Ladung in No. 1. Welches beweist, dass neue Electricität bei dieser Operation durch die Reibung erzeugt worden ist. Nehmen wir zum Beispiel die 6,6° des ersten Versuchs in der zweiten Reihe, welche in beiden Flaschen erzeugt worden sind und reduciren sie auf die erste

Flasche No. 1, so betragen sie 17,2°, um welche die ursprüngliche Ladung vermehrt worden ist. Bedenkt man, daſs diese groſse Menge von erzeugter Electricität durch die Reibung zweier gleich scheinender Metalle entstanden ist, so wird man daraus Ursache haben, besonders in allen Versuchen, wo es nur kleine Spannungen gilt, auf alle mögliche Weise die Reibung zu verhüten.

Versuche über das Gesetz der Condensation.

Es schien mir nicht minder wichtig, zu prüfen, welches Gesetz die Wirkung des Condensators unter verschiedenen Entfernungen der Platten befolge, theils um zu erfahren, ob das Gesetz der ersten Potenz der Entfernungen sich bestätigt oder nicht, theils auch, um den Coefficient der Condensation, den man bis jetzt ziemlich willkührlich angenommen hat, zu bestimmen.

Ich lud eine Volta'sche Säule von 100 Schichtungen sehr sorgfältig mit gesättigtem Salmiak-Wasser, befestigte an dem einen Ende eine bewegliche Ableitung von Messingdraht, die bis auf den umgebogenen Stiel der Platte des Condensators reichte, und welche ich isolirend mittelst eines Seidenfadens vom Condensator abheben konnte, so daſs das Abheben und Wiederauflegen mit der geringsten Reibung geschah. Ich stellte den Deckel des Condensators in verschiedenen Entfernungen von der Platte, welche um $\frac{1}{10}'''$ zunahmen, wozu ich eine eigene Vorrichtung hatte machen lassen. Die

Säule gab am bloſsen Goldblatt-Electrometer, ſo wie am geſchloſſenen Condenſator, jedes Mal, ſo lange die Verſuche dauerten, 4° an, ſo daſs ich eine conſtante Electricität hatte, ſo weit die Beobachtung reicht. Jeden Condenſations-Verſuch wiederholte ich zwei Mal hinter einander und erhielt immer und durchaus gleiche Reſultate, ausgenommen bei dem zweiten Verſuche, da ich ein Mal 46 und zwei Mal 47 erhielt. Jene Beobachtung war fehlerhaft.

Die *erſte* Columne folgender Tabelle enthält die Entfernungen der Platte und des Deckels des Condenſators in Decimal-Theilen der Pariſer Linie; die *zweite* Columne enthält die Elongations-Winkel, die bei Oeffnung des Condenſators ſich ergaben; die *dritte* die Sinus der halben beobachteten Winkel, und mithin das Verhältniſs der electriſchen Spannungen für die genommenen Entfernungen; die *vierte* endlich enthält die Sinus der halben Winkel nach dem Satze der erſten Potenz der Entfernungen berechnet, wofür die zehnte Beobachtnng als Fundamental-Verſuch angenommen wurde.

Entfernungen	Beob. Winkel	Sinus des halben Winkels nach Beobachtung	nach Berechnung
0,1‴	60°	0,50000	0,87150
0,2	47	0,39874	0,43625
0,3	32	0,27563	0,29050
0,4	25	0,21643	0,21787
0,5	20	0,17364	0,17430

Entfernungen.	Beob. Winkel.	Sinus des halben Winkels nach Beobachtung	nach Berechnung
0,6	16½	0,14349	0,14525
0,7	14	0,12186	0,12450
0,8	12¼	0,10669	0,10894
0,9	11	0,09584	0,09693
1,0	10	0,08715	0,08715

Es ist bei dem ersten Blicke zu übersehen, dass wenn der beobachtete Winkel für 1,0‴ um etwa 3 bis 4 Minuten kleiner ausgefallen wäre, die Zahlen der 4ten Columne mit den Zahlen der 3ten, bis auf die drei Obersten, genau harmoniren würden. So kleine Fehler der Beobachtung, wie von 3 bis 4 Minuten sind aber hier unvermeidlich, weil das Goldblatt nach dem Steigen sogleich wieder fällt, und es hält ausserordentlich schwer, die Zehntel- und Fünftel-Grade noch zu schätzen. Die sieben untern Beobachtungen, die man für ziemlich rein halten kann, bestätigen aber das obige Gesetz der *einfachen* Potenz der Entfernungen gleichfalls für die Condensation. Auffallend war es mir, dass dieselbe Uebereinstimmung in den drei obersten Versuchen nicht Statt fand, und dass der Fehler besonders in der obersten Beobachtung, so gross war. Ich schöpfte gegen die Stellung des Instruments beim ersten Zehntheil der Pariser Linie Verdacht, den ich auch begründet fand, indem sich ein Hinderniss gegen den völligen Schluss des Scharniers zeigte.

Ich berichtigte nun die Stellung und machte

folgende neue Reihe von Verſuchen mit einer Ladung von 1°, die ich von der Volta'ſchen Säule borgte.

Entfernungen	Beob. Winkel	Sinus der halben Winkel nach Beobachtung	nach Berechnung
0,1'''	25	0,21643	0,21815
0,2	12	0,10452	0,10405
0,3	8¼	0,07207	0,07270
0,4	6½	0,05669	0,05452
0,5	5	0,04362	0,04362
0,6	4	0,03489	0,03635
0,7	3½	0,03053	0,03116
0,8	3¼	0,02850	0,02951
0,9	2¾	0,02414	0,02425
1,0	2½	0,02181	0,02181

Man kann ſchwerlich bei ſolchen Verſuchen eine genauere Uebereinſtimmung zwiſchen dem Geſetze und der Erfahrung erwarten, da der gröſste Fehler (der im vierten Verſuche Statt findet) einem Fehler von etwa 15 Min. im beobachteten Winkel korreſpondirt, und mithin zu den Beobachtungsfehlern gerechnet werden muſs. Ich halte es daher für unnöthig, wie es früher bei dem bloſsen Electrometer geſchah, die Berechnung für das Geſetz des Quadrats der Entfernungen zu machen.

So ſcheint es mir alſo entſchieden, daſs, ſowohl bei der condenſatoriſchen Wirkung, und mithin in allen Vertheilungs-Phänomenen der Electricität, als bei bloſser Mittheilung am Electrometer, die Wirkung der Electricität im umgekehrten Verhältniſſe der Entfernungen, (nicht des Quadrats der Entfernungen) ſtehe.

Was aber den *Coefficienten der Condenſation* betrifft, ſo zeigen die obigen Verſuche, daſs diejenigen ſich ſehr übertriebene Vorſtellungen von der condenſatoriſchen Wirkung machten, welche glaubten, daſs wir 400 bis 500 Mal ſo viel Electricität am Condenſator anhäuften, als der Electrometer vor der Wirkung des Condenſators anzeigte.

Nehmen wir die zwei obigen Reihen zur Baſis für die Beſtimmung des Coefficienten der Condenſation, ſo ergiebt ſich aus der erſten Reihe, daſs, wenn wir den Sinus von $\frac{1}{2}$° zum Diviſor des berechneten Sinus des halben Elongations-Winkels nehmen (0,87150 für den Fall, da die Entfernung der Platten $\frac{1}{10}$''' betrug), der Quotient 24,97 der Condenſations-Coefficient iſt für dieſe Entfernung von $\frac{1}{10}$''' der Platten des Condenſators, bei einer mittlern Feuchtigkeit der Luft und einer Temperatur von 14° bis 15° R. In der zweiten Reihe von Verſuchen erhalten wir für dieſelbe Entfernung von $\frac{1}{10}$''', wenn wir ſin. $\frac{25}{2}$ = 0,21643 durch ſin. $\frac{1}{2}$° = 0,00872 dividiren, den Quotient 24,82 als Condenſations-Coefficient. Nimmt man aber im letzten Fall den berechneten Sinus 0,21815, ſo iſt der Coefficient = 25,02.

Demnach können wir die runde Zahl 25 zum Coefficienten der Condenſation für eine Entfernung der Platten = $\frac{1}{10}$''' bei einer Temperatur von 14° bis 15° R. und einer mittlern Feuchtigkeit feſtſetzen, mit der Sicherheit, daſs der Fehler nicht $\frac{1}{100}$ betragen wird. Für andere Entfernungen werden wir haben;

Entf.	0,1‴;	0,2‴;	0,3‴;	0,4‴;	0,5‴;	0,6‴;	0,7‴;	0,8‴;	0,9‴;	1,0‴
Coeffic.	25,00;	12,5;	8,33;	6,25;	5,00;	4,16;	5,67;	3,125;	2,777;	2,50

Volta nahm nach dem Gesetze des Quadrats der Entfernungen für den Elongations-Winkel, die Condensation bei seinem gefirnissten Condensator (trügt mich mein Gedächtniss nicht) fünf- bis sechshundert-malig an, welches auf unser Gesetz zurückgeführt, 22 bis 25malig wäre, woraus zu schliessen ist, dass eine Luftschicht von $\frac{1}{10}$‴ etwa so stark condensirt als die Firniss-Schichte an Volta's Condensator. Die Luftschicht giebt aber eine ungleich grössere Sicherheit des Versuchs, indem bei dem Luft-Condensator der Deckel die Platte nicht berührt, und also keine Friction und durch sie keine fremde Electricität sich erzeugen kann. Es war wichtig zu untersuchen, ob dieser unschätzbare Vortheil der Condensation mit einer Luftschicht, nämlich die absolute Sicherheit gegen die Einmischung einer fremden Electricität, nicht mit einer Verringerung des Coefficienten der Condensation verknüpft seyn möchte. Nicht nur findet ein solcher Verlust nicht Statt, sondern da ich meinen Condensator bis auf $\frac{1}{20}$‴ stellen kann, so wächst der Coefficient bis auf 50 an.

Der doppelte Condensator Cuthbertson's, in der Art ausgeführt, wie ich ihn für das physikalische Cabinet der hiesigen Universität habe ausführen lassen, ist daher in Absicht auf Sicherheit ein höchst wichtiges Instrument. Die Berechnung desselben ist folgende:

Die Platten des grofsen Condenfators haben 8″, die des kleinen 1½″ im Durchmeffer, fo dafs, wenn man die unumgänglichen Nebenftücke hinzu rechnet, das Verhältnifs der Oberflächen 24 : 1 ift; und verbindet man gleich bei der Ladung die Platten der beiden Condenfatoren, fo ift die Spannung im kleinen 25 Mal fo grofs als im grofsen. Ich ftelle die beiden Platten des grofsen Condenfators gewöhnlich bis auf 0,15‴ Entfernung, wobei alfo der Condenfations-Coefficient 16⅔ ift. Wenn ich alfo 1° Electricität auf deffen Platte bringe, fo bekomme ich bei Oeffnung des Deckels 16⅔° an diefer Platte. Den kleinen Condenfator ftelle ich gewöhnlich auf $\frac{1}{10}$‴ Entfernung der Platten; diefe engere Stellung kann aber nichts mehr thun, als dem grofsen Condenfator alle Electricität fo weit zu entziehen, bis beide eine gleichförmige Ladung, während der kleine noch gefchloffen ift, erhalten. Mithin ift der Coefficient beider Condenfationen 16⅔ . 25 = 477. Ich kann aber auch den grofsen Condenfator auf $\frac{1}{10}$‴ und den kleinen auf $\frac{1}{25}$‴ *) Entfernung ftellen, wodurch ich zum refultirenden Coefficienten der beiden Condenfationen 25 . 25 = 625 erhalte. Wendet man aber für fehr kleine Grade von Elec-

*) Ich habe die Platten des kleinen Condenfators fo nahe an einander gebracht, dafs ich das Phänomen der Beugung an dem zwifchen den Platten durchgehenden Lichte beobachtete, welches Phänomen fich durch die farbige Zerlegung des Lichts darftellte; welches beweift, dafs die Platten höchftens um $\frac{1}{450}$ Zoll von einander abftanden. P.

tricität, welche bei dieser Condensation kaum merklich werden; die bewegliche Ableitung ab, und kann sie vor dem Anschlagen bis zu ½''' vom Goldblatte des Electrometers geführt werden, so wird diese kleine electrische Spannung nach meinen obigen Versuchen noch 18¾ Mal grösser erscheinen. Demnach läfst sich mittelst dieses so eingerichteten doppelten Condensators eine sehr kleine electrische Spannung für den Fall der gewöhnlichen Stellung 477 . 18¾ = 8944 Mal, und für den Fall der feinern Stellung 625 . 18¾ = 11719 Mal grösser darstellen, und zwar so, dafs man nicht im Geringsten zu befürchten hätte, dafs eine fremde Electricität durch die Operation selbst entstanden wäre; eine Vervielfältigung, mit welcher der Physiker bei dieser grossen Sicherheit wohl zufrieden seyn, und auf die zwar viel grösere, aber auch ganz unsichere Vervielfältigung durch Duplicatoren Verzicht leisten kann.

Bei dieser Gelegenheit kann ich nicht umhin, zu bemerken, dafs, wenn ich diesen doppelten Condensator mit dem Finger entladen habe, eine oder mehrere wiederholte Operationen mit demselben keine Spur von Electricität darstellen, welches bestimmt anzeigt, dafs der menschliche Körper ein so vollkommener Ableiter ist, dafs nicht $\frac{1}{1000}$ eines Grades Electricität übrig bleibt. Und dieses widerlegt, meines Erachtens, hinlänglich das ehemalige Vorurtheil, dafs ein Körper die ihm ein Mal mitgetheilte Electricität nie ganz verliere.

ZUSATZ.

(*Volta's Theorie der galvanischen Electricität betreffend.*)

Zum Beschluss noch ein Wort (freilich ein verspätetes, da ich bei meinen letzten Arbeiten für die Annalen keine schickliche Gelegenheit, und aufrichtig gesagt, auch keine Zeit dazu fand) über eine Aeusserung des Hrn. Professors C. H. Pfaff in Kiel, die mich betrifft, und S. 109 Stück 1 J. 1816 der Annalen der Physik befindlich ist.

Dort sagt Hr. Prof. Pfaff, nach geäussertem Bedauern, dass man sogar in Compendien noch nicht unbedingt der Volta'schen Theorie huldigt, und das Meinige hierüber tadelnd aushebt, dass ich sogar „das Grund-„Phänomen der Electricitäts-Erregung durch Berührung „läugne, da mir doch jeden Augenblick der einfachste „Versuch mit einem Condensator, dessen eine Platte *aus* „*Zink*, die andere *aus Kupfer* besteht, von der *ge-„nauen* Wahrheit desselben den Beweis hätte geben „können."

Diesen Versuch habe ich *mehrere hundert Mal* angestellt mit Platten von verschiedener Grösse, und ich beschreibe 10 solcher Versuche mit wohl polirten Platten von 5″ Durchmesser in demselben Grundrisse der theoretischen Physik B. 2 S. 553 und gleich auf der folgenden Seite wieder 10 ähnliche Versuche, welche gegen die Volta'sche Theorie sprechen, indem sie *ohne Leitung der einen Platte mit der Erde, und bei einer Isoli-*

rung auf drei gefirnifsten gläfernen Stäben von 8 Zoll Höhe, dennoch eine bedeutende Electricität gaben. Da ein achtungswerther Naturforscher die Stelle eines Werks unmöglich tadeln kann, die er nicht gelefen hat, fo könnte ich diefe Aeufserung für Spott gegen die Volta'fche Hypothefe nehmen, die er auf einen fo bündig widerlegten Verfuch begründet wiffen will, frage aber doch lieber Hrn. Prof. Pfaff, ob Er wirklich diefe Verfuche gelefen hat, und fo auch die S. 554 und 555 befchriebenen Verfuche mit auf einander gelötheten Platten, die ich mit aller erdenklichen Vorficht zum beften der Volta'fchen Hypothefe angeftellt habe, und feit 10 Jahren in Gegenwart meiner Zuhörer mit gleichem Erfolge jährlich wiederhole? erinnere ihn an Häuy's Verfuche, welche den Volta'fchen fchon zur Hälfte widerfprechen und Verdacht gegen ihre Richtigkeit erregen mufsten; und bitte ihn dringend, ehe Er fich fo leicht zu einer entfcheidenden und mitunter geringfchätzenden Sprache verleiten läfst, mit Sorgfalt *meine* Verfuche mit einem Paar *ruhenden* heterogenen Metallen zu wiederholen, wie ich fie S. 556 und S. 563, 564 und 565 befchrieben habe, und fie feit 10 Jahren in meinen Vorlefungen wiederhole, wobei er nicht vergeffe, dafs die Platten in der Volta'fchen Säule nicht bei jedem Verfuche auf und ab gehoben werden dürfen, fondern dafs fie in vollkommener Ruhe fich befinden müffen, um gerade, wie bei meinem *Experimentum crucis*, keine Gelegenheit zur Erzeugung von Reibungs-Electricität zu geben. Und zu diefer Wiederholung fordere ich nicht nur Hrn. Prof.

Pfaff, ſondern jeden Phyſiker auf, der noch an die Volta'ſche Hypotheſe glaubt.

Noch geſtern und Vorgeſtern habe ich dieſen Verſuch mehrere Mal angeſtellt, der nämlich zeigt, „ob „zwei *ruhende* Platten, die Eine von Zink, die andere „von Kupfer, *im ruhenden Zuſtande* einige Electricität erzeugen oder nicht.“ Die Platten des groſsen Condenſators ſtanden bei demſelben um $\frac{1}{10}$''', die des kleinen um $\frac{1}{20}$''' von einander ab, und ich brauchte die bewegliche Ableitung bis zum Maximum ihrer Wirkung. Es war aber bei aller angewandten Sorgfalt und bei dieſer 11719-fachen Vervielfältigung (nach dem Geſetz für einfache Potenz der Entfernung berechnet) nicht möglich, die allergeringſte Bewegung des Goldblatts wahrzunehmen. Ich kann aber beim Stillſtande des Goldblatts nach ſeiner Erhebung noch $\frac{1}{10}$ Grad genau ſchätzen, und bei ſo kleiner Divergenz iſt deſſen Zurückfallen ſo langſam, daſs man es für Stillſtand in dieſer Hinſicht wohl nehmen kann. So iſts denn klar, daſs wenn dieſe zwei Platten durch Aufeinanderliegen und bei völliger Ruhe nur $\frac{1}{117000}$ eines Grades des Goldblatt-Electrometers erzeugt hätten, dieſe Electricität ſich an meinem Apparate hätte darſtellen müſſen. Volta hingegen glaubt, wahre Grade von Electricität an ſeinem einfachen Condenſator, der höchſtens 25 Mal vervielfacht, darzuſtellen! Er ſtellt ſie allerdings dar, aber mit Hülfe der Abhebung und Wiederaufſetzung der einen Platte, alſo durch Friction. Meinen Fundamental-Verſuch widerlege Hr. Prof. Pfaff, wenn Er es vermag! Das Experiment iſt die Baſis unſe-

rer Wissenschaft; das erste Erfordernifs zur Widerlegung einer auf Versuchen gegründeten Theorie, ist die Wiederholung dieser Versuche, und jedes andere Disputiren ist ohne Vortheil für die Wissenschaft.

Im nächsten Semester hoffe ich die nöthige Zeit zu gewinnen und meinen *doppelten Condensator* in seiner jetzigen Gestalt für diejenigen Physiker, welche ein so genaues Instrument noch nicht besitzen, zu beschreiben und durch die Annalen bekannt zu machen.

Die Versuche des Herrn Professors Pfaff mit mehreren (*recht trockenen?*) Papierblättern zwischen zwei Schichtungen der Zamboni'schen Säule beweisen allerdings etwas für den Satz, dafs bei der Vertheilung der Electricität die Dicke des Körpers, der die Vertheilung erzeugt, nicht gleichgültig sey. Sie sind indefs keine bindenden Beweise, da zwischen je zwei Papierblättern eine Luftschicht sich befindet und die Electricität, welche durch diese mehrere Blätter hindurch wirkt, durch eben so viel Luftschichten, und also auch durch abwechselnde heterogene Körper wirken mufs, wodurch, abgesehen von der gesammten Dicke des Wirkungsraumes, die Heterogenität der Materien, hier wie bei der Wärme, eine Schwächung der Wirkung erzeugen mag.

Die obigen von mir angestellten Versuche über die condensatorische Wirkung der Luft, zeigen den Einflufs der halb-isolirenden Schicht und das Gesetz dieses Einflusses bestimmt. Ob es sich auch bei Metallen, Glas, überhaupt bei festen Körpern so verhält, ist unentschieden und

folgt nicht streng aus den Pfaff'schen Versuchen. Auf jeden Fall trifft dieser Einwurf gegen die Jäger'sche Ansicht die meinige nicht. Nach meiner Theorie der Vertheilung der Electricität nach den Enden der Säule, gehen zwei Vertheilungen der Electricität in diesem Processe vor; die erste zwischen der Feuchtigkeit und dem Metalle bei der Erzeugung der Electricitäten, (wie bei der Electrisirmaschine zwischen der Scheibe und dem Reibekissen,) und zwar ist hier der halbisolirende Körper die jeden Augenblick neu erzeugte Oxydschicht, welche vollkommen trocken entsteht und gleich darauf nass und zum Leiter wird, indess eine neue trockene Schicht sich bildet. Die zweite Vertheilung, welche die Electricität von Schichtung zu Schichtung fortpflanzt und summirt, geschieht zwischen den zwei sich berührenden trockenen Flächen der heterogenen Metalle, und der halbisolirende Körper ist hier die atmosphärische Luft, welche um so vollkommener nach meinen Versuchen die Vertheilung bewirken soll, je dünner die Luftschicht ist. An den wenigen Punkten, wo die Metalle sich berühren, bilden sich beide Electricitäten durch Mittheilung, jedoch der Heterogenität der Metalle wegen etwas schwerer, indess an allen übrigen Theilen der einander nicht berührenden Oberflächen das Vertheilungs-Gesetz waltet, und beide Electricitäten eben so schnell in den ihnen zugehörigen Richtungen treibt, als die Bindung in den sich berührenden Punkten Statt findet.

Diese zwei halbisolirenden Schichten, nämlich die immer neu geschaffenen, trockenen Oxydschichten zwi-

schen dem Metall und der oxydirenden Flüssigkeit, und die Luftschicht zwischen den trockenen Metallflächen, können beide als unendlich dünne Schichten angesehen werden, (letztere, wenn die Metallplatten aufs Genaueste auf einander polirt sind) und entsprechen gerade der Forderung des Hrn. Prof. Pfaff, der überdies in meiner, in den Annalen (S. 165 Stück 2 1817) erschienenen Abhandlung über die Zamboni'sche Säule die Bestätigung der Ahndungen finden wird, die Er S. 113 äufsert, und zugleich die Widerlegung seiner Meinung S. 112, dafs die Oxydation in der Säule nicht Ursache, sondern Wirkung sey, da die Säule ohne Feuchtigkeit keine electrische Wirkung äufsert, hingegen diese Wirkung mit der Feuchtigkeit in ungeheurer Progression wächst. Uebrigens ist es unrichtig, die Erneuerung des atmosphärischen Sauerstoffs in den mit reinem Wasser geladenen Säulen nach Dalton's Gesetzen zu erklären. Diese Erneuerung geschieht nach dem von mir zuerst dargestellten *Gesetze der chemischen Wanderung* der Stoffe, wie ich es bestimmt in meinem Grundrifs der theor. Physik dargethan habe. — Die Engländer und Franzosen haben Schönes und Herrliches in der Physik geleistet; aber man lasse uns frommen Deutschen auch Etwas!

Dorpat, geschrieben im Juni 1818.

Parrot.

VI.

Beobachtungen über Sonnenflecken und Sonnenfackeln,

von dem
Generalstaabsmedicus Dr. Raschig, in Dresden.

Dresden den 20. Decemb. 1818.

Sie haben in das erste Stück Ihrer Annalen der Physik von diesem Jahre (B. 58 S. 102) die Beobachtung der Bedeckung eines Sonnenflecks durch einen andern, eingerückt, welche ich am 15. März 1817 mit meinem Reichenbach'schen Achromat gemacht habe. Lange Zeit habe ich seitdem vergebens die Sonne in der Hoffnung betrachtet, etwas ähnliches wieder zu sehen, bis sich mir endlich an einem Nachmittage, einige Stunden vor Sonnenuntergang, wieder eine Bedeckung zeigte, von der aber Tags darauf zu Mittage, als ich sie einem meiner Bekannten sehen lassen wollte, nichts mehr wahrzunehmen war, obgleich die Flecken übrigens noch dieselbe Stellung zu haben schienen. Einige Stunden später, gegen 4 Uhr Nachmittags, fielen mir die Flecken wieder so in das Auge, als wenn sie einander bedeckten. Ich gestehe, dafs ich hier-

nach fast geneigt war, das Bedecken eines Flecks durch einen andern, für eine optische Täuschung zu halten, die bei tieferm Stande der Sonne eintrete, bei einem höhern aber verschwinde. Da jedoch diese widersprechende Beobachtung noch manche andere Erklärung zuliefs *), so wartete ich desto begieriger auf fernere Beobachtungen. Denn die damalige wurde mir durch ungünstige Witterung bald entzogen.

Erst vor Kurzem ereignete sich dazu wieder die Gelegenheit, und zwar dieses Mal ziemlich lange und unter mannigfaltigen Umständen. Am 26. Okt. d. J. Nachmittags um 3 Uhr wurde ich zuerst eine bedeutende Gruppe Sonnenflecken gewahr, unter denen vorzüglich 3 der gröfsern Art sich auszeichneten, und zwei einander zum Theil zu bedecken schienen. Ich ging sogleich auf den hiesigen mathematischen Salon, wo ich den Hrn. Hauptmann Schmidt, jetzigen ersten Inspector dieses Salons antraf, welcher die Gefälligkeit hatte, ein 10-füfsiges Dollond'sches Fernrohr nach der Sonne zu richten. Er erkannte, so wie ich, durch dieses Fernrohr, dafs der Umkreis des einen dunkeln Fleckens sich über und durch den Umkreis des andern benachbarten fortzusetzen schien. Da inzwi-

*) Ich erinnere nur an den einzigen Umstand, dafs man bei zu hellem Lichte manche Sachen nicht so deutlich sieht, als bei schwächerm, z. B. den Erdschatten auf dem vollen Mond, bei Mondfinsternissen, in hellen Fernröhren durch ein gefärbtes Glas besser begränzt als ohne solches. R.

ſchen die Sonne ſich ihrem Untergange genähert hatte, ſo waren wir deſto begieriger, die Beobachtung am andern Tage in der Mittagsſtunde zu wiederholen.

Am 27. Okt., kurz vor 12 Uhr, bei ziemlich heiterer Luft, weche die Sonnenflecke ſcharf begränzt zu ſehen verſtattete, richteten wir wieder den 10-füſsigen Dollond mit 144maliger Vergröſserung auf die Sonne. Die Flecken hatten ihre Stellung etwas verändert, aber die Bedeckung erſchien noch ſehr deutlich und beſtimmt. Wir ſahen nämlich beide, (Hr. Haumptm. Schmidt und ich), daſs die ziemlich kreisrunde Umgränzung des einen ganz dunkeln Kernfleckens, ſich in und durch die Umgränzung des einen benachbarten ebenfalls ganz ſchwarzen Kernfleckens ſo hinein und hindurch zog, daſs die erſtere einen ganzen Kreis bildete, von dem Umkreiſe oder Hofe des letztern Fleckens aber ein Theil dadurch gleichſam abgeſchnitten zu ſeyn ſchien, wie es bei einer theilweiſen Bedeckung nothwendig der Fall ſeyn müſste. Ich betrachtete hierauf die Sonne zu Hauſe noch mit meinem Reichenbach-Fraunhoferſchen Fernrohr (welches, beiläufig geſagt, jenem Dollond wenigſtens nicht nachſteht,) und fand die Sache eben ſo. Die Figur der Flecken war, als ich mich aſtronomiſcher Okulare bediente, ungefähr ſo, wie ſie auf Taf. IV Fig. 5 dargeſtellt iſt.

An demſelben Nachmittage beſuchte mich der jetzige zweite Inſpektor des mathematiſchen Salons,

Hr. Blochmann, welcher kürzlich aus Benedikt-beuern angekommen war, und wir betrachteten die Sonne mit Hülfe eines neuen, von ihm mitgebrachten, sehr schönen grünen Sonnenglases*) durch mein Fernrohr, wobei Hr. Blochmann ebenfalls die sonderbare Gestalt und Lage der Sonnenflecke gegen einander bewunderte. Indessen war jetzt der Himmel in der Gegend der Sonne ein wenig durch lichtes streifiges Gewölk getrübt worden. Desto deutlicher sahen wir aber wiederum etwas später auf dem mathematischen Salon, Hr. Hauptmann Schmidt, Hr. Inspektor Blochmann und ich, diese Sonnenflecke zwischen 3 und 4 Uhr, und zwar mit einem neuen vortrefflichen Fernrohr, welches Hr. Blochmann mitgebracht hatte, und das dem meinigen in den Dimensionen fast ganz gleich war, und Hr. Blochmann äusserte, dass er Sonnenflecke dieser Art noch nicht gesehen habe.

Ich beobachtete nun zu Hause diese Flecke fortdauernd, bis zum 3. November Abends. Um diese Zeit hatten sie sich sehr verändert, standen dicht am linken Sonnenrande (astronomisch betrachtet) nach unten zu, und waren am folgenden Tage ganz verschwunden. Die letzten drei Tage war keine Bedeckung mehr deutlich zu bemerken.

Als ich sie am 26. Oktob. zuerst sah, waren sie

*) Diese Sonnengläser haben ein sanftes Apfelgrün, sind sehr rein und hell, und lassen alles auf der Sonne viel besser erkennen, als die sonst so gewöhnlichen rothen.

ohngefähr ¼ des Sonnen Durchmessers vom westlichen Rand (ebenfalls mit astronomischen Ocularen betrachte) entfernt. Am 28. Okt. hatte sich ihre Gestalt in die verändert, welche ich in Fig. 6 Taf. IV ohngefähr abgebildet habe. Ihre folgenden Veränderungen übergehe ich, da ich sie ohnedies nur nach dem Augenmaasse zu zeichnen im Stande war. Zu genauern Messungen würde füglich nur ein gutes Objectiv - Heliometer zu gebrauchen seyn, dessen Anschaffung für Privatpersonen nur selten thunlich seyn wird *). Ich will nun diesen Beobachtungen noch einige Bemerkungen beifügen.

Die erste Frage ist, in wie fern man wohl überhaupt aus dem Ansehen der Flecke auf *Bedeckung* schließen kann? Am gewissesten würde dieses freilich geschehen, wenn man zwei benachbarte Flecke, die anfänglich abgesondert erscheinen, allmählig gegen einander rücken, und Theile von dem Umfang des einen oder wohl gar diesen ganzen Fleck verschwinden sähe, während der andere seine bisherige Gestalt beibehielte. Beobachtungen dieser Art werden aber so leicht nicht zu machen seyn, weil die Gelegenheit darzu an sich sehr selten, und die Witterung dazu nicht oft anhaltend genug günstig

*) Nach einer Erklärung in Boden's astronom. Jahrbuche auf 1821, werden wir überdies vom Hrn. Prof. Hallaschka zu Prag über Sonnenflecke und ihre Veränderungen etwas genaueres erhalten.

seyn dürfte, und die Flecke selbst in ihrer Gestalt die meisten Male zu veränderlich sind.

In Ermangelung solcher Beobachtungen scheint es mir jedoch, dass man auch schon aus dem einzigen Umstande mit vieler Wahrscheinlichkeit auf eine Bedeckung, oder einem Erhabenseyn eines Fleckens über den andern, schliessen könne, wenn, wie oben der Fall war, Sonnenflecken mit einer ununterbrochenen kreisförmigen Umgebung dicht neben andern stehen, deren Umgebung, (nach demjenigen Theil zu urtheilen, welcher von dem ersten Fleck abgewendet ist), ebenfalls kreisförmig gestaltet seyn sollte, aber in ihrer kreisförmigen Gestalt durch den vollkommenen Umkreis des erstern Fleckens unterbrochen ist. Wenn man in einem solchen Fall eine Bedeckung nicht annehmen will, muss man entweder voraussetzen, dass zufällig zwei Flecken zusammentrafen, von denen der eine in seinem Umkreise einen Ein- oder Ausschnitt hatte, in welchen gerade der Umkreis des benachbarten hineinpasste; eine Voraussetzung, die wohl am wenigsten Wahrscheinlichkeit vor sich hat. Oder man muss annehmen, dass schwache Lichtadern, welche in und um die schwarzen Kerne der grössern Flecken häufig angetroffen werden, sich zwischen zwei solchen benachbarten Flecken in so einer kreisförmigen Beugung befanden, dass dadurch der Hof des einen zu einem Kreise ergänzt, und ein Theil des Hofes von dem andern abgeschnitten erschien. So etwas konnte vielleicht in der That vorhanden

gewesen seyn, als ich des Nachmittags Flecken einander bedecken sah, welche an dem Mittage zwischen den beiden Nachmittagen sich doch nicht zu bedecken schienen. In der Zeit vom 26. Oktob. bis 3. Nov. aber (die letzten Tage ausgenommen), schien immer eine Bedeckung vorhanden zu seyn, auch wenn ich die Sonne im Mittag betrachtete, bei der günstigsten Beschaffenheit der Luft und mit den beträchtlichen Vergrößerungen von 120 bis 150 Malen, die immer noch alles sehr deutlich und scharf begränzt zeigen.

Freilich muſs man dahin gestellt seyn lassen, ob nicht mit noch stärkern Fernröhren, als den hier angewandten, in ähnlichen Fällen der Anschein von Bedeckung doch noch verschwinden werde. Mit solchen Fernröhren werden aber Beobachtungen dieser Art sehr schwer zu machen seyn, da sie schon mit dem meinigen schwierig sind. Steht nämlich die Sonne hoch, und ist die Luft sehr rein, so entsteht in den Okularen, vorzüglich aber in dem dunkeln Sonnenglase, eine solche Hitze, daſs man sich beim Berühren desselben den Finger stark verbrennt. Die Sonnengläser bekommen in die Länge und Ferne gewöhnlich kleine Risse, und einstmals sprang mir ein geschwärztes gewöhnliches Spiegelglas auf diese Art vor meinem Auge, als ich damit nach der Sonne sah *). Bei Fernröhren

*) Die Empfindung eines überaus hellen Lichts nach vorheriger Verdunkelung war schrecklich, hinterlieſs jedoch

mit gröſsern Objectiven, die nothwendig erfordert werden, wenn ſie etwas vorzügliches leiſten ſollen, muſs die Erhitzung im Brennpunkt noch ungleich ſtärker ſeyn. Springt nun auch ein kleineres Sonnenglas ſo bald nicht als ein gröſseres, ſo erhitzt es ſich doch ſo, daſs man das Auge nicht in ſeine Nähe bringen kann. Schon mit meinem Fernrohr von 38 Pariſer Linien Oeffnung des Objectivs, wage ich nicht im Sommer, wenn die Sonne hoch ſteht, nach ihr zu ſehen. Gegen eine ſolche Erhitzung wäre nun zwar eine bedeckende Rundung vor das Objectiv ein gutes Mittel, aber alsdann geht auch der Vorzug des gröſsern Objectivs beinahe ganz verloren.

Dieſe Schwierigkeiten in genauer Betrachtung der Sonnenflecken durch Lichtſtarke und hinlänglich vergröſsernde Fernröhre, mögen vermuthlich auch, nebſt dem ſeltnern Vorkommen ſolcher wenigſtens ſcheinbaren Bedeckungen, unter andern mit Urſache ſeyn, warum ſie bisher eben noch nicht wahrgenommen worden.

Bei dieſer Gelegenheit kann ich nicht unterlaſſen, auch noch einige Bemerkungen über die lichtern Stellen auf der Sonnenſcheibe beizubringen. Die gröſsten und deutlichſten *Sonnenfackeln* ſieht man immer nur in der Nähe der Sonnenränder, häufig daſelbſt in der Nachbarſchaft der dun-

keine erheblichen Folgen, weil ſich das Auge im Nu unwillkührlich verſchloſs.

keln Flecken, jedoch eben ſo häufig auch ohne dieſe letztern. Auf der Mitte der Sonnenſcheibe habe ich ſie, bisher wenigſtens, noch nie gefunden, ob ich gleich bei günſtiger Luft immer die ganze Sonnenoberfläche mit hellen und weniger hellen Stellen angefüllt erblicke *).

Aus dem Umſtande, daſs man die groſsen hellen Sonnenflecken oder Fackeln faſt immer nur am Sonnenrande ſieht, geht meiner Meinung nach ſo viel unläugbar hervor, daſs die Sonne auf ihrer Oberfläche wirklich Erhöhungen und Vertiefungen hat, welches der bloſse Anblick von hellern und dunklern Theilen auf einem ſelbſtleuchtenden Körper, an und für ſich noch keineswegs darthun kann, da ſtärkeres und ſchwächeres Licht auf einer vollkommen platten und ebenen Oberfläche einen ſolchen Anblick auch hervorbringen wird. Wenn man aber die gröſsten und deutlichſten lichtern Stellen faſt immer nur am Rande eines kugelförmgen Körpers ſieht, ſo kann dieſes wohl ſchwerlich von etwas anderm hergeleitet werden, als daſs in dieſer Gegend Erhöhungen vorhanden ſind, welche uns an ihrem Abhange eine lichtere Seite zeigen, die wir an ihnen in der Mitte der Kugel nicht ſo gut ſehen können. Sehr bedeutend können dieſe Er-

*) Hierzu iſt es rathſam, nur mäſsige Vergröſserungen anzuwenden, welche eine gröſsere Fläche zu überſehen geſtatten, und bei einer angemeſſenen Vergröſserung doch das Licht nicht zu ſehr ſchwächen.

höhungen übrigens nicht seyn, weil man den Sonnenrand stets vollkommen rund erblickt hat.

Die Erscheinungen von hellern Stellen am Rande sind bekanntlich eben so wenig, wie die dunkeln Flecken etwas Beständiges. Doch möchte ich daraus noch nicht schliessen, dass die Erhöhungen und Vertiefungen, welche sie anzeigen, selbst nichts beständiges wären, denn es wäre gar wohl möglich, dass aus ganz andern Ursachen ihr Abhang nur bald mehr bald weniger leuchtete, als andere Stellen. Wie dem aber auch sey, so findet doch die Annahme einer flüssigen Licht-Atmosphäre um die Sonne in den früher von mir angeführten Gründen einen, meines Erachtens, schwerlich aus dem Wege zu räumenden Widerspruch, ganz vorzüglich in dem ersten derselben, welcher von dem Verhältnisse des Aequatorial- und Polar-Durchmessers der Sonne hergenommen ist. Denn von welcher Art auch eine flüssige Lichtatmosphäre der Sonne ist, so muss sie den Gesetzen der allgemeinen Schwere gehorchen. Welche Kraft sollte sie auch sonst auf der Sonnen-Oberfläche zurückhalten? Die allgemeine Schwere muss aber, vermöge des Umschwungs der Sonne, unter ihrem Aequator nothwendig vermindert werden, während sie unter den Polen keinen Abgang erleidet, und daher müsste eine flüssige Materie unter dem Aequator sich erheben und unter den Polen sich verhältnissmässig senken. Aber der Sonnendurchmesser ist unter den Polen eher grösser als kleiner als

der des Aequators. Denkt man sich die Lichtatmosphäre der Sonne vollends als eine feine elastische Flüssigkeit, so kömmt noch der Einwurf hinzu, daſs diese ihrer Natur nach ohnmöglich scharf begränzt erscheinen könnte, sondern ohngefähr so, wie das Licht der Kometen, unmerklich sich in die Umgebung verlieren müſste.

Der stärkste Grund für die Annahme einer flüssigen Oberfläche der Sonne war wohl vorher die Erscheinung der Sonnenflecken oder ihre gegenseitige Fortbewegung. Ja eine gegenseitige Bedekkung selbst, läſst sich am leichtesten bei einer flüssigen Beschaffenheit der Sonnen-Oberfläche oder ihrer nächsten Umgebung erklären. Allein die Entstehung, Ausbreitung und endlich wieder eintretende Vernichtung derselben lassen sich auch mit einer ziemlich festen Materie der Oberfläche vereinbaren, z. B. als eine Art von Efflorescircn von dunkeln nicht leuchtenden Stoffen, die aber früher oder später in den allgemeinen Licht- (oder Leuchtungs-) Proceſs wieder mit hineingezogen werden. Ich will hiermit übrigens nur die Möglichkeit einer Erklärung der Sonnenflecken und ihrer Erscheinungen bei fester Beschaffenheit der Sonnen Oberfläche andeuten, ohne die Wirklichkeit dieser Art von Erklärung zu behaupten, und bescheide mich mit unserm verewigten vortrefflichen Astronomen, Justizrath Schröter sehr gern, daſs es etwas höchst Gewagtes ist, über die Natur der Sonne etwas mehr

als bloſse entfernte Vermuthungen auszuſprechen. *)

ZUSATZ.

Eine Beobachtung des engliſchen Aſtronomen
Bayley.

„Vor einigen Jahren erzählte mir mein ſeliger Freund Will. Bayly, welcher Cook auf zwei ſeiner Reiſen um die Welt als Aſtronom begleitet hatte, und dann Vorſteher der Königl. Schiffs-Akademie zu Portsmouth war, er habe, als er Sonnenflecken durch ein Fernrohr betrachtete, einen derſelben plötzlich ſich ſpalten und in zwei ſich theilen geſehen. Bayly war aber ein Mann von der gröſsten Wahrhaftigkeit.“ So ſchrieb der Oberſt Beaufoy dem Dr. Thomſon am 21. Sept. 1816.

Gilbert.

*) Mit auſserordentlicher Behutſamkeit und Bedenklichkeit huldigt dieſer berühmte Aſtronom ſelbſt der Hypotheſe von einer flüſſigen Sonnen-Atmoſphäre. Siehe deſſen Beiträge zu den neueſt. aſtronom. Entdeck. 2ter Band.

VII.

Muthmaſsungen über die Vaſa Murrhina der Alten;

von

dem Freih. Menu von Minutoli, Generalmajor, und Gouv. des Prinzen Karl von Preuſsen.

(Ueberſendet der Geſellſch. der Wiſſ. zu Götting. im Juni 1818.)

Kein antiquariſcher Gegenſtand hat wohl mehrere Bearbeiter gefunden, und zur Aufſtellung mehrerer Hypotheſen Veranlaſſung gegeben, als die *Vaſa Murrhina.* Einige wie Chriſt *) hielten ſie für Dendrachat; Winkelmann **) für eine zuſammengeſetzte Sardonyx- oder Achat- Art; Janon von St. Laurent ***) für eine Agata Sardonica; der Abt Le Blond ****) für einen Sardonyx;

*) *De murrhinis veterum*, Lips 1743, . p. 53.

**) *Description des pierres gravées du B. de Stoſch.* Florence 1760, q. p. 501.

***) *Diſſert. ſopra le pietre prezioſe degli antichi. Act. Acad. Corton.* Tom. V. p. 5.

****) *Diſſertation de L'Abbé Le Blond ſur les vaſes Murhines*

der Graf v. Veltheim *) für Chinesischen Speckstein; andere dagegen, wie Mariette **), Cardan und Scaliger für Porcellan; der Prinz Biscari ***) aber, für eine aus feiner Erde zusammengesetzte Masse; welcher Meinung man die des Vossius, Entrecolles, Kleemann und Grether, die sie aus einer Art Porcellanerde verfertigt glaubten, beigesellen kann.

Man sieht hieraus, dass die einen die murrhinischen Gefäße für ein Fossil, die andern für ein aus Erdarten gebranntes Kunstproduct halten. Ich glaube aber, dass man beide Partheien vereinigen kann, wenn man zugiebt, dass die *ächten* Vasa murrhina nach Plinius ein *Fossil* waren ****). Was allenfalls noch dafür sprechen dürfte, ist der Umstand, dass das Murrhinum nach Plinius weich war, und sich leicht schaben liess *****), kei-

*) Sammlung verschiedener Aufsätze, ant., mineralog. Inh. Helmstädt 1800, 1. Theil.

**) *Stuckius Traité des pierres gravées.* Paris 1750 Fol. T. I. p. 218.

***) *Ragionamento de, vasi Murrhini*, 1781 4.

****) *Plin. Hist. Nat.* lib. 33 c. 2. *Murrhina et Crystallina ex eadem terra effodimus*, und L. 37 C. 7. *primus Pompejus lapides et pocula ex eo triumpho Capitolino Jovi dicavit.*

*****) L. 37 C. 7. *Potavit ex eo ante hos annos consularis, ob amorem abroso ejus margine, ut tamen injuria illa pretium augeret.*

nen blendenden Glanz, sondern nur einen Fettglanz und eine matte Blänke annahm *) und bis auf einige *durchscheinende* Stellen undurchsichtig war **).

Dagegen besaſsen die Alten auch noch ein *künstliches Murrhinum*, nämlich eine *Glasmasse*, die ihn nachahmte. Plinius redet davon, ***) und Arrian ****) erwähnt ebenfalls dieses Gla-

*) Lib. 37 C. 8. *Splendor hic sine viribus, nitorque verius quam splendor.*

**) L. c. *translucere quidquam aut pallere vitium est,* — und *Martial Epigr.* l. 4 n. 85: „*Nos bibimus vitro, tu Murrha, Pontice, quare? Prodat perspicuus ne duo vina calix.*" [Hr. Roziere gründet auf diese von Plinius angegebenen Merkmale, und auf ihre Kleinheit (*amplitudine nusquam parvos excedunt abacos* Schalen) die Meinung, in seiner Abhandlung über die Murrhinischen Gefäſse, die ehemals theils in Aegypten eingeführt, theils dort verfertigt wurden, (in dem groſsen Werke *Description de l'Egypte* etc. *Mémoires* p. 114): das *ächte* Murrhin habe in Gefäſsen aus *Fluſsspath* bestanden, dergleichen Hr. Gillet-Laumont eins besitze, und man habe das Farbenspiel und die eigene Art des Glanzes des Fluſsspaths in den Glasflüssen nachgeahmt, welche das *künstliche* Murrhin ausmachen, worauf es Fabriken in Theben gab. *Gilbert.*]

***) Lib. 36 Cap. 67. *Fit (Vitrum) et album et murrhinum, aut hyacinthos Saphirosque imitatum et omnibus aliis coloribus.*

****) In seinem *Peripl. Maris Eryth. cf. Hudsonii Geogr. min.* 1, p. 4.

ſes, welches zu Diospolis, dem jetzigen Luxor in *Oberegypten* verfertigt wurde. Das was Properz *) hierüber ſagt: „*Murrheaque in Parthis pocula cocta ſuis*“ ſpricht ebenfalls für den künſtlichen Murrhin. Zugleich geht daraus hervor, daſs die Parther dieſe Kunſt verſtanden, Gefäſse zu machen, die mit den murrhiniſchen Aehnlichkeit hätten. Das *coquere* (kochen oder ſchmelzen), ſetzt eine flüſſige Materie voraus, unter welcher leicht Glas verſtanden ſeyn konnte.

Für beide Arten des Murrhin ſprechen übrigens folgende Worte des Plinius (L. 35 C. 46) *In ſacris quidem etiam inter has opes hodie Murrhinis Cryſtallinisve, ſed fictilibus prolibatur ſimpuviis*; und die weiterhin ſich findende: *quoniam eo pervenit luxuria, ut etiam fictilia pluris conſtent quam murrhina*, zu Mal da er bedauert, daſs der Luxus zu ſehr überhand genommen habe. Aus den hier angeführten Stellen geht, dünkt mich, hinreichend hervor, daſs die eine Art des Murrhin, vielleicht die unechte, aller Wahrſcheinlichkeit nach aus Glasflüſſen beſtand.

Dieſer Murrhin kam nun ferner, nach Plinius, aus dem Orient **) und wurde nach dem Arrian ***)

*) L. 4 Eleg. 5 v. 26 *emendat. Turnebii in adverſ.* 8. 1.

**) Lib. 37 C. 8. *Oriens Murrhina mittit. Inveniuntur enim ibi in pluribus locis, nec insignibus, — praecipue tamen in Carmania.*

***) *Perip. Mar. Eryth. in Geog. Vet. Script. min. V.* I. *p.* 27

über Ougein (Ozene) aus entfernten Gegenden Indiens, als ein wichtiger Handels-Artikel nach Baroach (Barigaza) am Meerbusen von Cambaya gebracht, und von da aus weiter versandt. Vor Cäsar und dem Triumvirat scheinen sie den Römern unbekannt gewesen zu seyn. Unter dem August und dem Tiber werden sie, als eine seltne noch unbekannte Sache blos oberflächlich berührt, und nur die spätern Zeitgenossen Nero's erwähnen ihrer mit Bestimmtheit.

Nun frage ich aber, wie geht es zu, dass man von diesen unächten murrhinischen Gefässen keine Ueberbleibsel in den zahlreichen Kunstsammlungen findet, da man doch Kunstprodukte von allen Völkern und aus allen Zeiten aufzuweisen hat? Sollte denn nicht ein einziges dieser Gefässe unverletzt, oder nicht wenigstens ein Bruchstück davon bis auf uns gekommen seyn, da wir doch alle mögliche Gegenstände der antiken Kunst, als geschnittene Steine, edle und unedle bearbeitete Metalle, und selbst Gefässe von Glas, wie die berühmte Portland-Vase **)

p. 28. *Ibidem quoque versus ortum est ciuitas Ozene dicta, ubi olim fuit regia. Ex hac omnia, quae ad regionis commoditatem felicitatemque faciunt, Barygazam deportantur, nec non quae ad nostram mercaturam pertinent, ut lapides onychini et murrhini, sindones Indicae et Molochinae multumque othonii vulgaris.*

*) Sie befindet sich jetzt in dem Brittischen Museum, wo die Regierung, welche sie für die ausserordentliche Summe von

u. d. m. in unsern Museen besitzen, und deren noch täglich mehr durch Zufall oder Ausgrabungen an das Tageslicht fördern? Dafs jedes Ueberbleibsel von jenen murrhinischen Gefäfsen vernichtet und verschwunden seyn sollte, ist sehr unwahrscheinlich; vielmehr anzunehmen, dafs wohl dergleichen vorhanden sind, die man aber, durch Hypothesen getäuscht, nicht dafür anerkennen will.

Diesen Umstand näher erwägend, verglich ich mehrere Bruchstücke von sogenannten Glaspasten, (Glasmosaik, *Millefiori* und *Punisches Glas* genannt), die sich in meiner Antiken-Sammlung befinden, mit den angeführten Stellen, und fand, dafs sie nicht allein diesen völlig entsprachen, sondern

36000 Pfund Sterling von dem Herzoge von Portland gekauft, sie zur öffentlihhen Bewunderung niedergesetzt hat. Sie besteht aus dunkelblauem Glase, und ihre Mitte wird von einem Kranze wundervoll zart und unübertrefflich ausgeführter Figuren in erhabener Arbeit umschlungen, die blendend weifs aus dem blauen Grunde hervortreten. In diesen Basrelief-Gebilden, von denen man nicht weifs, wie sie mit dem blauen Glase in eine Masse haben verschmolzen werden können, setzt man den unschätzbaren Werth dieses römischen Alterthums. Wedgewood soll von dieser Vase die edlen Formen und Umkränzungen in seinen Thongeschirren entlehnt haben. Dafs übrigens die Römer starke Trinker waren und leinen grofsen Luxus mit den Trinkgeschirren trieben, (unter vielen andern auch *Calices murrhinos*, *cristallinos* und *vitreos* brauchten), dazu findet man in den Curiositäten B. 7 S. 44 merkwürdige Belege. *Gilbert.*

auch wirklich Bruchstücke von zierlichen Gefäßen aus mannigfaltigen Farben waren. Ja es fanden sich unter diesen einige, die ganz wie der *ächte Murrhin* nach Plinius, aus der *Purpurfarbe* ins *Weißglänzende*, oder in die *Feuerfarbe*, oder in eine sanfte *Fleischfarbe* übergehende *Streifen* und *Flecken* zeigten *); andere dagegen hatten *Speck-* oder *Fett-flecken* **). Die meisten Exemplare dieser Glaspasten, die ich besitze, sind in *Italien* ausgegraben worden, allein ich bin auch im Besitz solcher Korallen, die man in *Preußen* in Urnen mit weiblichem *Supellex* gefunden hat. Und vor einigen Wochen erhielt ich von einem Kunstverwandten Freunde aus *Kopenhagen* (Hrn. Thomson) zwei Korallen von Glasmosaik, die Theile eines Halsbandes bildeten, das auf der Insel *Bornholm* in einem alten Grabe gefunden wurde. Ein im Jahr 1816 aus *Madras* hier anwesender Kavalier (Hr. von Monte) versicherte mich, eine Glaskugel gesehen zu haben, ganz ähnlich der von mir beschriebenen, (in meiner mit Klaproth herausgegebenen Abhandlung, *über antike Glasmosaik*, mit

*) Plinius Lib. 37 c. 8. *Sed in pretio varietas colorum subinde circumagentibus se maculis in purpuram candoremque, et tertium ex utroque ignescentem, veluti per transitum coloris, purpura aut rubrescente lacteo.* Und Martial *Epig. l. X. 80, de Erote: Plorat Eros, quoties maculosae pocula Myrrhae* etc.

**) *His maculae pingues placent.*

Kupfern, Berlin 1816 f. Fol.) welche ein reicher indischer Nabob in Gold gefasst, zum Geschenk erhalten hatte; und der indische Gaukler, welcher in diesem Jahre hier anwesend war, und mich mehrere Male besuchte, erzählte mir, als er jene Glasmosaik bei mir sah, dass man dergl. in Indostan, besonders aber im Lande der Maratten, nebst andern Kostbarkeiten ausgrabe und als eine grosse Seltenheit aufbewahre, welche, seiner Aussage nach, aus dem höchsten Alterthume herstamme und gegenwärtig nicht mehr verfertigt werden könne. Alle diese Umstände und Aussagen bestärkten mich immer mehr in der Muthmassung, die ich schon auf Seite 14 meiner Abhandlung ausgesprochen habe, dass nämlich diese Glasmosaik aus Persien, oder vielleicht aus Indostan herstamme.

Ich besitze ferner einen Knopf von dieser Mosaik, die aus China kommt; eine kleine angeschliffene Platte, die in der Sammlung der Propaganda zu Rom bei lauter indischen Gegenständen gelegt war; und eine Kugel, wie die oben angeführte, die in einem grossen Museum ebenfalls Merkwürdigkeiten aus Indien beigesellt worden war. Auch mein oben erwähnter Freund scheint meiner Meinung beizutreten, indem er mir hierüber folgendes schrieb: „Ihrer Meinung, dass die Antiquitäten (nämlich die erwähnte Glasmosaik) arabischen, persischen oder indischen Ursprungs seyen, trete ich gern bei. Sie erhält selbst durch das auf Born-

holm gefundene Bestätigung. Die Erfahrung hat mich zu sehr gelehrt, dass schon in der frühesten Zeit eine starke Handels-Verbindung zwischen dem Norden und jenen Ländern Statt fand. Daher kommt es, dass man so oft, besonders auf Bornholm und Jütland, Münzen der Kalifen, der Konstantinopolitanischen Kaiser, ja selbst der Sassaniden etc. findet."

Ich bin nach allem diesem geneigt, die in meiner Sammlung aufbewahrten Bruchstücke von Gefässen aus Glasmosaik für nichts anders, als den *nachgemachten Murrhin* des Plinius und des Arrian zu halten. Als Glas lassen sie sich vollkommen mit dem *Coquere* des Properz in Uebereinstimmung bringen. Ferner stimmt der diesem von Arrian angewiesene wahrscheinliche Ort seines Ursprungs so ziemlich mit den übrigen Sagen überein. Vielleicht bestand auch wohl selbst der *ächte* Murrhin aus nichts anderm, als solcher Glasmasse, da die Portlands-Vase und andre ähnliche Pasten wohl auch aus Fossilen, die aus der Erde gegraben (*terra effossa*) geschmolzen seyn könnten; und da meine besagten Glasmosaiken aus allen edlen und unedlen Metallen ihren Farben nach, chemisch zusammen gesetzt sind. Hielt man nicht, und hält man nicht auch noch die Chinesischen Gefässe aus sogenanntem Reissstein für einen ächten Stein, da sie doch, wie dieses ein ähnliches kleines Gefäss in meiner Sammlung deutlich zeigt, aus einer wei-

chen, oder erweichten Masse in Schablonen, wie etwa unser irdenes Geschirr, geformt wurden.

Genug, so lange man mir nicht den Ursprung meiner Mosaik-Gefäſse näher nachweisen, oder obige Stellen widerlegen kann, nehme ich meine aufgestellte Hypothese nicht zurück. Die Ansichten meiner Sammlung von diesen alten Kunstprodukten steht jedem Wiſsbegierigen zu jeder Zeit frei, und es soll mich freuen, wenn diese hier rhabsodisch hingeworfenen Worte die Veranlassung zu einer ernsthaftern Untersuchung über den abgehandelten Gegenstand veranlassen.

VIII.

Nachtrag zu dem Aufsatze von den Blitzröhren

Seite 262.

Daſs die Aehnlichkeit zwischen den Wirkungen, welche der Blitz in dem S. 262 von mir beschriebenen röthlichen Trappporphyr von einer der höchsten Felsenspitzen in Mexiko, bei Schmelzung der Oberfläche desselben hervorgebracht hat, mit dem was wir in den Blitzröhren sehen, selbst bis auf die *Röhrenbildung* geht, ist etwas, das hier noch nachgetragen zu werden verdient. Denn gerade die Röhrengestaltung der Sandröhren scheint das zu seyn, wofür

sich in den bekannten Wirkungen der Electricität kein recht überzeugendes Argument zu finden schien. Das 1¼ Zoll lange Bruchstück dieses Porphyrs, welches ich besitze, ist an einer Stelle, seiner ganzen Länge nach, in einer Breite von ½ bis ¾ Zoll, mit einer ¼ Linie dicken Lage Pistaziengrünen Glases überzogen; nur an Stellen wo Körner glasigen Feldspaths lagen, ist dieses Glas milchweiss. An vielen Orten dieser Glasfläche gehen trichterförmige tiefe Einsenkungen mit glasigen Wänden in die Masse hinein, welche an allen andern Stellen ohne Höhlungen und Vertiefungen ist, und die grösste derselben, von 2 Linien Durchmesser, geht *als eine cylindrische Röhre* von ½ Zoll Länge quer durch das Stück hindurch, und noch auf der andern Seite ¼ Zoll weit mit der halben grün-glasigen Wand längs des Porphyrs fort. Das grüne Glas ist voller Luftblasen, und die glasige Wand der Röhre stimmt ganz mit der innern verglasten Wand einiger der Blitzröhren aus der Paderborner Senne überein, welche Hr. Dr. Fiedler theils noch besitzt, theils meiner Sammlung übergeben hat.

Gilbert.

IX.

Leuchten des Meers auf seiner Entdeckungsreise nach dem Kongo-Strome beobachtet,

von dem

Schiffs-Kapitän Tuckey;

mit einigen Bemerkungen des Hofraths Tilesius.

Das Folgende ist aus dem Reiseberichte dieses kenntnissreichen, auch als nautisch-geographischen Schriftsteller ausgezeichneten Seeofficiers entlehnt, der am Zaire- oder Kongo-Strome, zugleich mit dem Botaniker Smith, Prof. zu Christiania, und vielen andern seiner Gefährten, ein Opfer seines zu grossen Eifers und übermässiger Anstrengung wurde. Die kleinen lateinischen Buchstaben verweisen auf die nachfolgenden Anmerkungen, welche der Hofrath Tilesius (jetzt in Mühlhausen), durch mich veranlasst, zur Vergleichung dieser Beobachtungen mit den seinigen niedergeschrieben, und dadurch diesem kleinen Aufsatze einen grössern Werth gegeben hat. *Gilbert.*

„Seitdem wir uns nach Umſeglung von Kap Palmas, ſagt Kapitän Tuckey, in dem Meerbuſen von Guinea befanden, zeigte ſich das Meer mit einer weiſslichen Farbe, und dieſes immer mehr, bis wir zur Prinzeninſel kamen; auch nahm das Leuchten deſſelben zu, ſo daſs das Schiff Nachts in einem Meere von *Milch* zu ſegeln ſchien."

„Um die Urſach dieſer Erſcheinungen auszumitteln, wurde ein Fangſack, deſſen Mündung ein Reifen offen erhielt, über Bord gehängt (*a*). Es ſammelte ſich in ihm eine groſse Menge Thiere verſchiedener Art an, beſonders durchſcheinende (*pellucid*) *Salpen* und unzählig viele an ihnen ſitzende (*attached*) kleine *Cruſtaceen* von dem Geſchlecht *Scyllarus* (*b*), welchen, wie ich glaube, die weiſsliche Farbe des Waſſers vorzüglich zuzuſchreiben ſeyn mochte. Von *Krebſen* zählten wir 12 verſchiedenen Arten; 8 davon hatten die Geſtalten von eigentlichen Krebſen (*crabs*), und 5 die von Garnelen (*ſhrimps*) (*c*), und keiner war über ¼ Zoll lang (*d*). Unter ihnen war auch der *cancer fulgens* *). In einer andern Art fand ſich unter dem *Mikroſkope bei Kerzenlicht* (*e*), daſs das Leuchten in dem Gehirn (*in the brain*) ſeinen Sitz hatte, welches, wenn das Thier in Ruhe war, einem auſserordentlich glänzenden Amethyſte von der Gröſse eines groſsen Stecknadelkopfes glich, und wenn das Thier ſich bewegte, Strahlen eines ſunkelnden Silberlichts

*) Vergl. S. 31 und Taf. I Fig. 1. G.

ausschoss (*darted flashes, of a brillant silvery light*(*f*). Auch wurden *Beroëen*, schöne *Seeblasen* und andre Schleimthiere in grosser Menge) eingefangen) *g*). Der Meerbusen von Guinea scheint ein an diesen Arten von Thieren ganz vorzüglich reicher Meerstrich zu seyn, und ich zweifle nicht, dass der Entomolog des Meers hier Gelegenheit finden würde, diesen Zweig der Naturgeschichte ausnehmend zu bereichern. Da es unmöglich war, den grössten Theil dieser zart organisirten Thiere aufzubewahren (*i*), indem einige im Weingeiste zergehen, andere in ihm ihre Farbe verlieren (*i*) bei den mehrsten derselben man auch, um sie zu beschreiben, das Mikroskop zu Hülfe nehmen muss (*k*), so gingen die mehrsten für uns verloren, weil es uns an jemand fehlte, der sie, während sie sich unter dem Mikroskope befanden, beschrieben oder gezeichnet hätte." (*l*)

Professor Smith bemerkte, indem er diesen Theil des Atlantischen Meers beschrieb, dass es dort *fliegende Fische* in unendlicher Zahl gebe. „Ganze Züge derselben, sagt er, umgeben hier beständig das Schiff, und Nachts haben sie ein *weisses Licht*, ähnlich dem des Mondes, wenn es von der See zurückgeworfen wird (*m*). Auch fingen wir hauptsächlich in der Nacht mit dem Netze die mehrsten Mollusken und Crustaceen. Verschiedene Substanzen tragen dazu bei, die Oberfläche des Meeres leuchten zu machen (*n*). Einige Theile der Kör-

per der *Crustaceen* haben gewisse glänzende (*glittering*) Punkte, und 2 oder 3 Arten von Krebsen (*crabs*) sieht man das funkelndste Licht aussenden. Die Punkte welche man an den Mollusken leuchten sieht sind gröſser, doch weniger glänzend. (*o*) Aber die leuchtende Erscheinung, welche sich über die ganze Oberfläche des Meers verbreitet (*which diffuses itself over the whole surface of the sea*) entsteht von einer aufgelösten schleimigen Materie (*dissolved slimy matter*), welche ihr Licht nach Art des Phosphors aussendet. Die kleinsten flimmernden Theilchen erscheinen, wenn man sie unter sehr starken Vergröſserungen betrachtet, als kleine feste sphärische Körper" (*p*).

Gilbert.

Anmerkungen des Hofraths Tilesius.

a) Es ist interessant zu sehen, wie Naturforscher durch ähnliches Bedürfniſs gezwungen, auf ähnliche Mittel verfallen, und wie aus diesen zu gleichem Zweck angewandt, gleiche Resultate hervorgehen. Ganz eben so wie Kapitän Tuckey habe auch ich keine andere Werkzeuge gebraucht, um die leuchtenden Punkte aus dem Meere einzufangen, als Fangsäcke, die an Reifen ausgespannt waren; aber ich hatte deren mehrere von verschiedener Gröſse und Konstruction. Sie wurden sämmtlich bei jedem Meerlicht von verschiedenen Personen gebraucht, und fingen immer einen sehr reichlichen Vorrath von leuchten-

den Punkten ein, welche in einem mit frischem Seewasser angefüllten Glascylinder zum Beobachten ausgespühlt wurden. Schlug man nun mit einem Holze an das Glas, so leuchteten sie alle auf ein Mal, eine natürliche Folge der Erschütterung und Bewegung des Wassers, welche bei jedem Thierchen eine Reaction erregte. Einige wurden sogleich unter zwei gute Englische Mikroskope gebracht; mit dem stärksten beobachteten Dr. Langsdorf, Horner, Hr. von Krusenstern und Hr. v. Löwenstern, unter den schwächsten, welches mein Eigenthum war, beobachtete ich selbst. Viele wurden in Spiritus gesetzt, andere auf Glasplatten getrocknet und zwischen dergleichen aufbewahrt. Dr. Horner schickte seinem Lehrer in der Naturgeschichte, Hrn. Hofrath Blumenbach, ein ganzes Fläschchen voll leuchtender Thiere, die aus allen Meeren des Erdballs, welche wir leuchten gesehen haben, gesammelt waren. Seit der Krusenstern'schen Erdumseglung haben die mehresten Reisenden und Forscher des leuchtenden Meerwassers, darin ebenfalls *Crustaceen* und *Mollusken* als leuchtende Punkte gefunden, wie Tukey, Macartney, v. Humboldt, Viviani und andere, und so hatten auch schon meine Vorgänger Banks, Solander, Forster, Peron, Riche und Labillardiere *), dieselben leuchtenden Punkte als kleine Krebschen und Entomostraca erkannt; denn Riche's Daphnia war wohl nichts anders als eine Monoculus- oder Cyclops-Larve, und Hablitzel's *fausses chevrettes*, welche

*) *Raport de la Societé philom.* T. II p. 188.

Funken sprühten, **) waren ohne Zweifel unsere leuchtenden Seekrebschen.

b) Die kleinen Crustaceen aus dem Geschlecht *Scyllarus* waren höchst wahrscheinlich nichts anders, als mein *Mantis platyura* (auf Kupfertafel IV. Fig. 7 *d*) **) welcher zwischen *Mantis* und *Scyllarus* mitten inne steht,

*) *Acta petropol.* Tom. VI pars I pro anno 1782 p. 71.

**) Um meinen Lesern die Gestalten *aller* der kleinen *leuchtenden* meist *mikroskopischen Seekrebschen* vorzulegen, welche auf der Krusenstern'schen Erdumseglung entdeckt, und von Hrn. Tilesius auf Taf. XXII des Krusenstern'schen Atlasses abgebildet sind, habe ich die in Fig. 20 meiner Kupfertafel I übergangenen 6 Arten auf der zu dem gegenwärtigen Stück gehörenden Kupertafel IV, in Fig. 7, in ihren natürlichen Grössen nachtragen lassen. Folgende Namen, welche ihnen Hr. Tilesius gegeben hat, ziehe ich aus seinen Briefen aus; die eingeklammerten Zahlen sind die auf der Tilesius'schen Kupfertafel:

a (2) *Palaemon noctilucus*;

b (6) *Erythhrocephalos ooecus*, der blinde Rothkopf;

c (10) *Phasmato-carcinus discophthalmus*, das Scheibenauge, oder scheibenäugige Krebsgespenst, (mit gestielten scheibenartigen Augen);

d (20) *Mantis platyura*, von welchem mikroskopischen Krebschen oben die Rede ist;

e (21) *Astacus macrocheirus*, der Krebs mit grossen Vorderfüssen;

f (22) *Crangon fasciatus*.

Die Namen der auf Taf. I in Fig. 20 schon abgebildeten 11 leuchtenden Seekrebschen und 5 Entomostraca füge ich hier noch einmal zur Bequemlichkeit der Leser bei, in der Ord-

und bei unserm Abgange von *St. Helena* mit dem Ankertaue herauf gewunden, auch in unzähligen leuchtenden Punkten in diesem Meere gefunden wurde. Hätten ihn die Hrn. Tuckey und Smith gezeichnet, so würden wir wahrscheinlich dieselbe Figur sehen.

c) Wahrscheinlich sind sich die leuchtenden Krebsarten in den wärmern Meeren gleich. Es sind gröfstentheils *Astacoïden* oder *Macrouri*, das heifst langge-

nung wie die Figuren längs des sie einklammernden Strichs der Fig. 20, von oben nach unten folgen, mit ihrer Zahl auf Taf. XXII des Krusenstern'schen Atlasses.

(11) *Anurthrus crystallinus*, ungegliederter ganz durchsichtiger Krebs (von ἀνευ ohne und ἀρθρον das Glied)

(1) *Penaeus adspersus*, und daneben links (3) *Astacus melanophthalmus*, schwarzäugiger Krebs.

(4) *Amblyrhinchotus glaucus*, blauer Stumpfrüssel, von ἀμβλύς stumpf und ῥυγχος Rüssel, und daneben links (17) die 2te und (18) die dritte *Cyclopslarve*, erstere ein *geschwänzter*, letztere *ein gegliederter Nauplius*.

(5) *Erythrocephalus macrophthalmus*, grofsäugiger Rothkopf; und daneben links (13) *Cyclops rostratus*.

(7) *Prionorhinchotus apus*, fufsloser Sägerüssel, von πριον, Säge, und daneben links (9) *Phasmato carcinus glaucus*, blaues Krebsgespenst, (von φασμα Gespenst, und καρκινος Meerkrebs), und *b* (23) *Larva histrio*, der schnellende Harlekin, ganz bunt, wahrscheinlich eine Larve.

(8) *Acantho - cephalus syringodes*, röhrenschwänziger Stachelkopf, von Ἀκάνθα, Stachel, und daneben links (19) *Symphisopus hirtus* (von συμφύω ich wachse zusammen und πους der Fufs) mit zusammengewachsenen Vorderfüfsen und doppelten Antennen.

Cilk.

X 2

ſchwänzte mikroſkopiſche Krebschen, deren borſtige oder behaarte Fuſspaare gröſstentheils auf einer gemeinſchaftlichen Grundfläche ſtehen, zum Theil von ſehr ſonderbarer Bildung, viele mit Pinſelfüſsen. Eigentliche *Krabben*, *Brachiuri* oder Rundkrebſe, Taſchenkrebſe, von der Form der Meerſpinnen, deren es ohnedies nicht ſo viel ganz kleine Arten giebt, habe ich nie leuchten geſehen, wohl aber *garnelenartige*, welche die Engländer *ſhrimps* nennen, und *aſſelförmige. oniscoidei*, welche Pallas am beſten von den Aſtacoiden unterſcheidet.

d) Ein Viertelzoll iſt ſchon eine ſeltene Gröſse eines leuchtenden Krebschens, die mehrſten der meinigen waren nur ⅛ Zoll und noch viel kleiner, manche nur wie ein Punkt.

e) Wahrſcheinlich bediente ſich alſo Kapitain Tuckey bei dieſen Beobachtungen des groſsen Adam'ſchen Lampen-Mikroſkops.

f) Daſs das glänzendſte Licht bei einem Krebschen ſeinen Sitz im Kopfe, und dieſer im Zuſtand der Ruhe das Anſehen eines glänzenden Amethyſts hatte, habe ich mit meinem ſchwächern Mikroſkope bei meinem Groſsauge, *Erythro-cephalus macrophth.*, bemerkt. Es iſt aber ſchwer zu beſtimmen, ob dieſer Theil gerade das Gehirn geweſen, da die mehrſten übrigen Erſcheinungen bei den leuchtenden Seethieren es wahrſcheinlich machen, daſs die Reſpiration, und nicht das Nervenſyſtem, die Quelle des thieriſchen Lichtes ſey. Doch will ich hierüber nicht entſcheiden, zumal da die Engländer durch ihre vortrefflichen Mikroſkope mehr als wir im Stande waren, genaue Beobachtungen zu machen.

g) Auch das Licht der *Beroën* und *Seeblasen* fängt sich also an, durch die Beobachtungen meiner Nachfolger zu bestätigen. Es ist mir dies um so lieber, da ich über das Licht dieser beiden Thierarten selbst noch nicht so entschieden war, wie für das Licht der Salpen, und fürchtete, dass ich mich bei einigen dieser Beobachtungen geirrt haben könne, besonders bei den Seeblasen, weil in der Nacht keines dieser Thiere gefangen werden konnte, und die am Tage eingefangenen des Abends nicht leuchteten, wahrscheinlich weil sie schon matt geworden waren. Bei den Beroën war das Licht im Vergleich gegen das der Salpen und leuchtenden Krebschen nur sehr matt.

h) Diese kleinen leuchtenden Seethiere aufzubewahren, ist aber doch mir und meinem Kollegen Horner, der eine grosse Menge derselben an Hrn. Blumenbach schickte, möglich gewesen. Ich selbst habe noch 12 Jahre nach zurückgelegter Erdumseglung vielen Societäten, Akademien und Naturforschern, mit denen ich in Verbindung war, solche getrocknete und in Spiritus aufbewahrte Thierchen mittheilen können.

i) Medusen zerfliessen freilich sehr leicht, wenn sie nicht lebendig in Bleiessig geworfen werden, und die Farben verlieren die meisten Thiere sowohl in der spirituösen als trockenen Aufbewahrung; dafür aber ersetzen uns die Abbildungen des Thiers im lebenden Zustand und mit natürlichen Farben diesen Verlust, indess die aufbewahrten Thiere freilich nichts weiter als Cadaver und blosse Beweise ihrer Existenz sind.

k) Da die Exemplare, welche ich zeichnete, be-

schrieb und unter dem Mikroskope untersuchte, mehrentheils die grössten, deutlichsten und vollkommensten waren, so wurden sie nie aufgeopfert, sondern immer aufbewahrt, nur durch die Stürme und Rollung des Schiffes gingen mir viele verloren. Die mehrsten Zeichnungen aber sind mir geblieben.

l) Das Zeichnen der lebenden Thiere ist, wie man aus dem hier von Kapitain Tuckey angeführten sieht, eine unerläſsliche Bedingung bei der Naturforschung auf Seereisen; und es sollte billig keine Expedition, welche diesen Zweck beabsichtigt, abgehen, ohne einen Naturforscher am Bord zu haben, der zeichnen kann; denn das bloſse Aufbewahren ist kein Ersatz, weil die Seethiere sowohl getrocknet als in Weingeist mehr oder weniger an Farbe und Gestalt verlieren. Die bloſse Beschreibung ist auch nie hinlänglich.

m) Der *Fischglanz* ist nie Licht zu nennen; er rührt von dem Silber- und Spiegelglanz der Schuppen her. Die Heringe haben ihn alle, auch die Silberstreife (Atherina espetus und Clupea atherinoides,) die Trichiuri und andere Silberfische; von den fliegenden Fischen ist es nur der fliegende Hering (Exocetus volitans und exsiliens), der diesen weissen Glanz auch im Fluge zeigt.

n) Soll wohl heiſsen, „verschiedene Thierarten," denn leuchtende Substanzen kenne ich weiter nicht, auch hat der Verf. keine derselben genannt.

o) Soll wohl „funkelnd" heiſsen, denn die Eyerstöcke der Salpen machen die gröſsten und feurigsten Lichter, aber sie sind doch nicht funkelnd oder funkensprühend, wie die Krebschen. Es wäre aber demohngeachtet un-

richtig, wenn man den Mollusken und besonders den Salpen ein glänzendes Licht absprechen und das Licht der Krebschen glänzender nennen wollte.

p) Aufgelöst ist die schleimige Materie zuverlässig nicht, wenn sie leuchtet; denn Licht geht nur vom Leben aus und Leben ist aller Auflösung, Zerstörung und Fäulniss zuwider; daher muss das schleimige Thier lebendig, d. h. es kann nicht aufgelöst seyn, wenn es leuchten soll. Aber es ist nun schon durch die Salpen-Eyerstöcke (*Pyrosomata*) und durch den Krebs- und Medusen-Laich bekannt genug, dass die Embryonen oder jungen Salpen und Pelagien und jungen Krebschen munterer noch leuchten als die alten. Der *leuchtende Laich* dieser Thierchen erscheint zwar wegen der Menge und des Zusammenhanges bei einem flüchtigen Ueberblick, wie eine schleimige zusammenhängende auf dem Meer schwimmende Materie, ist darum aber nicht aufgelöst, und weil die kleinen leuchtenden Puncte in ihm sich berühren, leuchtet er wie ein zusammenhängendes Phosphorlicht. Wird aber dieser Schleim genauer betrachtet oder unter dem Microscope besehen, so findet man allerdings dass er aus einzelnen Gallertkügelchen oder einzelnen Embryonen besteht, die alle in ihrem Element Leben und Licht ausströmen. Hätte man diese festen sphärischen Schleimkörperchen unter dem Microscope genauer angesehen und gezeichnet, so würde man allerdings die *species* oder wenigstens das *Genus*, wozu der Embryo zu rechnen sey, deutlicher erkannt haben und bestimmter wissen *).

*) Hier noch eine interessante Beobachtung Labillardière's aus derselben Meeresgegend (diese Annal. B. 30. S. 168 f.).

Da wir nunmehr zuverläſſig überzeugt ſind, und besonders ſeit der Kruſenſtern'ſchen Erdumſeglung als aus-

Die Schiffe welche unter d'Entrecaſteaux Befehl La Peyrouſe vergeblich aufgeſucht hatten, befanden ſich bei ihrerRückfahrt am 14. Nov. 1792 der Oeffnung des ungeheuren Meerbuſens von Guinea gegenüber. Faſt den ganzen Tag über war es Windſtille und ſehr ſchwül geweſen. Gegen 8 Uhr Abends drohten dicke Wolken mit einem ſchweren Gewitter, und es brach aus ihnen ein Wind hervor, der das Meer in Bewegung ſetzte; die Nacht war ſehr dunkel. „Unter den Wolken trat nun, ſagt Hr. Labillardiere, eine Lichtſäule von groſser Ausdehnung hervor und erleuchtete die Oberfläche des Waſſers; das *Funkeln* des Meeres lieſs noch viele Zwiſchenräume, als es plötzlich wie ein *feuriges* gegen uns ſich ausbreitendes *Tuch* erſchien. Es wurde von einem ſehr ſtarken Winde bewegt, der Furchen darin zog, und wir ſahen uns von einem Flammenmeer umgeben. Dieſes dauerte nicht lange, das Meer blieb aber den gröſsten Theil der Nacht hindurch überall wo es bewegt wurde, beſonders in der Furche des Schiffs und auf der Spitze der Wellen, weit leuchtender als gewöhnlich. Das Meer leuchtete in der Nähe der Küſten zwiſchen den Wendekreiſen ſehr viel ſtärker, als irgendwo anders, weil es dort der kleinen Thiere ſehr viel mehr giebt von denen das Meeresleuchten, (wie ich mich durch Beobachtungen an ſehr weit aus einander liegenden Orten überzeugt habe), abhängt; und da wir uns unter dem Winde jenes Meerbuſens befanden, ſo führte uns die Strömung dieſe leuchtenden Körper zu, die dort in groſser Menge zu finden ſind." Dieſer richtigen Anſicht ungeachtet lieſs ſich Hr. L. doch verleiten, noch electriſche Materie, die ſich in der Atmoſphäre aus den dunkeln Wolken in Menge verbreitet und dazu beigetragen haben möge, dem Meer den ungewöhnlichen Glanz zu geben, zu Hülfe zu rufen. „Ich hatte einige Flaſchen, fährt er fort, mit dieſem leuch-

gemacht annehmen können, *daſs das Leuchten des Meeres nur von Thieren veranlaſst wird,* welche bereits durch mehrere Nachfolger beſtätigt worden ſind; ſo bleibt es in Zukunft eine unerläſsliche Forderung an die Forſcher des Meerlichts, die einzelnen leuchtenden Puncte ſo genau wie möglich unter dem Micoſcrope zu beſehen, und nach allen einzelnen Theilen zu *zeichnen*, daſs ſich Klaſſe, Ordnung, Gattung und Art unter welche das Thierchen gehöre, beſtimmen laſſe, und vorzüglich auch die *lichtausſtrömenden Organe* zu berückſichtigen, damit man beſtimmen könne, ob es Reſpirationswerkzeug,

tenden Waſſer gefüllt, und unterſuchte es am andern Tage. Wurde es in ein Glas gegoſſen und in der Dunkelheit geſchüttelt, ſo zeigten ſich ſogleich *leuchtende Kügelchen*, die in nichts von denen verſchieden waren, welche man gewöhnlich ſieht, wenn das Meer in Bewegung iſt. Ich filtrirte es durch Löſchpapier, und nun hatte es alles Licht verloren, auf dem Filter aber lagen kleine durchſichtige, gallertartige, kuglige Molluſken, die höchſtens $\frac{1}{6}$ Linie im Durchmeſſer hatten, im Trocknen ſehr bald zu leuchten aufhörten, dann aber ſogleich wieder in Waſſer gebracht, wie zuvor fortleuchteten. Ich habe dieſen Verſuch ſehr oft und in ſehr verſchiedenen Gegenden wiederholt, und immer dieſelben Thierchen gefunden, die ich für die gewöhnliche Urſache des Meerleuchtens halte. Doch ſind ſie nicht die einzigen. Mehrere Arten von Seekrebſen, ſehr groſse Molluſken u. d. m. verlaſſen manchmal den Boden des Meeres und leuchten an der Oberfläche. Ich habe oft ſolche Molluſken von 6 Zoll Durchmeſſer, ſtets aber zugleich die kleinen leuchtenden Körper geſehen. So weit Hr. Labillardiere.

Gilb.

wie ich behaupte, oder Gehirn wie Tuckey meinte, oder Kreislaufs-Organ, oder irgend ein anderes seyen.

Die Abbildungen dieser leuchtenden Thiere, deren wir sicher noch viel mehr entdecken werden als bereits entdeckt sind, müssen wenigstens eben so genau und nicht schlechter gezeichnet seyn, als sie Slabber, Macartney, Langsdorf, Viviani und ich geliefert haben.

X.

Anhang brieflicher Nachträge zum vorigen Stück, von demselben.

[Leuchten von Augen, Fischlaich und Seesternchen; vorgebliches Meeresleuchten ohne Thiere.]

Mühlhausen d. 16. April 1819.

Dass sich das Vermögen, zu leuchten bei keinen andern Thieren, als bei Mollusken, Würmern, Insekten und Zoophyten finde, wie Hr. Macartney gleich zu Anfang (St. 2. S. 113) festsetzt, ist eine Regel, von der es doch Ausnahmen giebt. Ich will unter den *Säugthieren* nur den Menschen und die Augen der Katzen, und unter den *Vögeln* nur die Augen der Eulen und anderer Raubvögel anführen.

Was die *Menschen* betrifft, die Nachts geleuchtet hatten, so erzählt Bartholin, de luce humana, Beyspiele davon. Was die *Augen der Raubthiere* betrifft, so giebt Pallas die scharfsinnigsten Bemerkungen hierüber in seiner *Zoographia Rosso-Asiatica* T. I. p. 14. Unter den Raubthieren führt er zuerst das *Katzengeschlecht* an, in welchem die Animalität am höchsten ent-

wickelt ist, wie die Electricität des Felles, das Leuchten der Augen im Dunkeln, die Heftigkeit, Stärke und Behendigkeit dieser Thiere verrathen. Schwächer sey das Leuchten der Augen bei den Gattungen *Canis* und *Mustela*, bei den *Pferden* und bei den *Phalänen*. Es sey nichts anders als eine electrische Wirkung der bloss liegenden Nervenhaut (*retina*); man habe hier die einzige Stelle, wo die Nervensubstanz im lebenden Körper sichtbar ist. Auch Rudolphi, in seinen Beiträgen zur Anthropologie und Naturgeschichte S. 57 u. 58, führt diese Stelle als einen sehr scharfsinnigen Gedanken an.

Was S. 167 u. 168 in der Anmerk. von den systematischen Eintheilungen der Insecten, und besonders der Krebse, aus meiner lateinischen Abhandlung in Beziehung auf Pallas steht, der mehrere Species zu den *Oniscis* zählt, die bei andern *Squillae* oder *Krebse* sind, so muss ich bemerken, dass es nach mir gar nicht streitig ist, ob die Squillen Krebse oder Onisci sind, sondern blos nach Linné und Pallas. Mir liegt am Namengeben wenig. *Tausendfüsse* sind auf jeden Fall ganz andere Thiere als Krebse, gehören zu Lamark's *Annelides* oder aus Ringen zusammengesetzten Würmern, und fast zweifle ich, dass Latreille je den wahren Tausendfuss *Julus* Linn. und den *Oniscus* zusammengestellt habe, es sind gar zu verschiedene Thiere *).

*) Ich habe diese Notiz und andere dortige aus Hrn. Leach's Artikel *Crustacé*, im *Dict. des sc. nat.* etc. t. 12 entlehnt, wo als dritte Klasse der Insecten nach Hrn. Latreille's Eintheilung vom J. 1796 angegeben wird: *les Myriapodes dans*

Was endlich das *Meerleuchten ohne Thiere* (S. 176 und 177) betrifft, so habe ich daran keinen Glauben mehr, seitdem ich mich während der zwei letzten Jahre unserer Erdumseglung bei jeder Form des Meerleuchtens von dem Daseyn der Thiere, die es veranlassten, überzeugte. Sie können dieses besonders aus meinen Anmerkungen zu Mitchills Beobachtungen ersehen, wo ich von den verschiedenen Formen und Modificationen des Meerlichts nach der Structur, Form und Lebensweise, und besonders des Locomotions- und Respirations-Geschäfts der verschiedenen Thiere schreibe. Den *matten Milchglanz* geben *verschiedene* leuchtende Thiere, auch *Laich* im Zustand der Ruhe, und das *Funkensprühen* erzeugen vorzüglich die *Krebschen* durch ihre schnellenden Bewegungen. Bei jenen zeigt sich das Licht matt und zusammengeflossen wegen der Menge sich beinah berührender und *unter* die Wasserfläche versenkter Thiere, bei diesen sind einzelne Krebschen durch die Wellen an die Oberfläche geschleudert, und kommen bei ihrer Reaction mit der atmosphärischen Luft in Berührung. Steller erwähnt auch in *Kamtschatka* des *leuchtenden Fischlaichs*. Es ist wohl möglich dass er Recht hat, da er sich 7 Jahre dort aufhielt; wir hielten den röthlichen Laich im Peter Pauls Haven für Medusenlaich von der *Aurelia Camtschatica*; er leuchtete nicht matter als erwachsene Medusen. Ich habe mir eine Ab-

lesquelles sont compris les asselles, coleoptres, etc. et les myriapodes proprement dites. *Gilb.*

schrift von Steller's Manuskript gemacht und kann es Ihnen in der Folge noch mittheilen.

Ich sammle auch noch immer an Bemerkungen anderer Naturforscher, die über das Seelicht schreiben und geschrieben haben, als Osbeck, Löffling, Kalm, Hasselquist, Forskäl, Slabber, Ellis, Baster, Cavolini, von Humboldt und Viviani. Letzterer beschäftigt mich jetzt ganz vorzüglich, weil er eine Beobachtung bestätigt, die ich noch vor 5 Jahren bei *Helgoland* an einigen *mikroskopischen Seesternchen* machte, aber nicht sie laut werden zu lassen wagte, weil diese Thierchen mit vielen leuchtenden Krebschen zusammen in einer Conferve gefunden wurden, und ich das sternförmige Licht nicht den Seesternchen, sondern den Krebschen, die darauf lagen, zuschreiben zu müssen glaubte. Viviani beschreibt nun aber mit aller Zuverlässigkeit und Glaubwürdigkeit mikroskopische leuchtende Seesternchen, welche im Mittelländischen Meere zu Hause sind, und giebt deutliche Abbildungen derselben, aus denen es klar und unbezweifelt bewiesen wird, dass auch gewisse kleine Seesternchen leuchten. Ich habe die Vivianische Schrift übersetzt, einige seiner Sätze, die mir zu gewagt schienen, mit Gegengründen bestritten und meine Seesternchen aus Helgoland, die ich noch besitze, hinzugefügt und werde alles dieses den Sommer über in den Druck geben *).

*) Der Titel von Viviani's Buch ist: *Domenico Viviani, Phosphorescentia maris 14 phosphorescentium animalculorum*

speciebus illustrata. Gen. 1805. Früher schon, ehe Hr. Tilesius dieses Werk gesehen hatte, schrieb er mir: „Linnei „*Amoen. acad.* V. p. 72, *Diss. de natura pelagi: Asterius* „*Caput Medusae* rutilante emincet luce, Pennatulae, Medu„sae, Nereides, – und Peron's Reise p. 101 (?) *Ophiuraphos*„*phorea.* Da sehen Sie, dass auch *Seesterne* leuchten, und „davon hat Hr. Macartney nichts gesagt. Linné und Peron „aber sind ein paar tüchtige Gewährsmännner." — Folgende *Preisfrage* über das Leuchten des Meers, wurde von der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu *Harlem* im J. 1806 aufgegeben und in den JJ. 1808 und 1810 erneuert, fand alle drei Mal keine genügende Beantwortung, und verdient hier in das Gedächtniss zurück gerufen zu werden, da sie, wie fast alle Preisfragen dieser Gelehrten Gesellschaft wissenschaftlich lehrreich ist: „Was ist die Ursach des Leuchtens „des Meerwassers, an den *holländischen Küsten* und in den „dortigen Strömungen? Beruht es auf Gegenwart lebender „Thierchen? und welcher? und können sie der Atmosphäre „Eigenschaften mittheilen, die für den Menschen schädlich „sind?" Man wünscht hierüber neue Beobachtungen, und besonders untersucht zu sehen, in wie weit das Leuchten des Meerwassers, das an einigen Stellen der Holländischen Küsten sehr bedeutend zu seyn scheint, mit den Krankheiten in Verbindung steht, welche hier in den ungesundern Jahrszeiten herrschen. Wer diese Frage beantworten will, ziehe zuvor die neuesten und genauesten Untersuchungen über diesen Gegenstand, besonders die von Viviani, Genua 1805. zu Rathe.

Gilbert.

XI.

Schreib- und Druckfehler in Stück I und II.

Stück I.

S. 14 Z. 2 setze *ihre* statt *andere* Larven.

16 Z. 2 und 4, S. 19 und S. 21 setze *Weichthier* statt *Insect*.

19 Z. 6 setze *Mirtehill* statt Mitchell.

33 Z. 7 setze *sind äusserlich mit* statt *sind mit*.

103 Z. 7 bis 10 in den brieflichen Nachrichten aus München ist hier ein Gedächtnisfehler zu berichtigen. Es heisst nämlich von dem Herrn Doktor von Sömmerring in Wien: „Bei den Zeichnungen zu seinem neulich erschienenen Werke *über die vertikale Anatomie des Auges der Menschen und Thiere*, hat er sich dieses Mittels mit dem besten Erfolg bedient." Hierin sind zwei Unrichtigkeiten zu verbessern. Dr. von Sömmerings Werk *de oculorum hominis animaliumque sectione horizontali* handelt von dem *horizontalen Durchschnitt des Auges*. Und *nicht* bei seinen Zeichnungen zu diesem Werke, sondern *bei den mikroskopischen Zeichnungen zu seines Vaters*, für die Denkschriften der K. Münchner Akademie der Wissenschaften bestimmten *Abhandlung*: *Ueber das feinste Gefäsnetz der Aderhaut des Augapfels*, hat er sich der an einem Dollond'schen Mikroskope angebrachten äussersten Vereinfachung der sogenannten *Camera lucida* bedient. Bei der Abbildung eines *horizontal durchschnittenen Augapfels* ist diese optische Vorrichtung gar nicht anwendbar.

Stück II.

S. 115 Z. 3 v. unt. setze *Mollusken* statt *Molusken.*

119 Z. 8 setze *Elater phosphoreus* statt *phosphorea.*

S. 143 Z. 6 setze *Sepientinte* st. *Säpientinte*

147 Z. 8 sind *b* und *c* mit einander zu vertauschen, da auf Kupfertafel II die beiden *Trichoden* mit *c*, die *Mammaria* mit *b* bezeichnet sind.

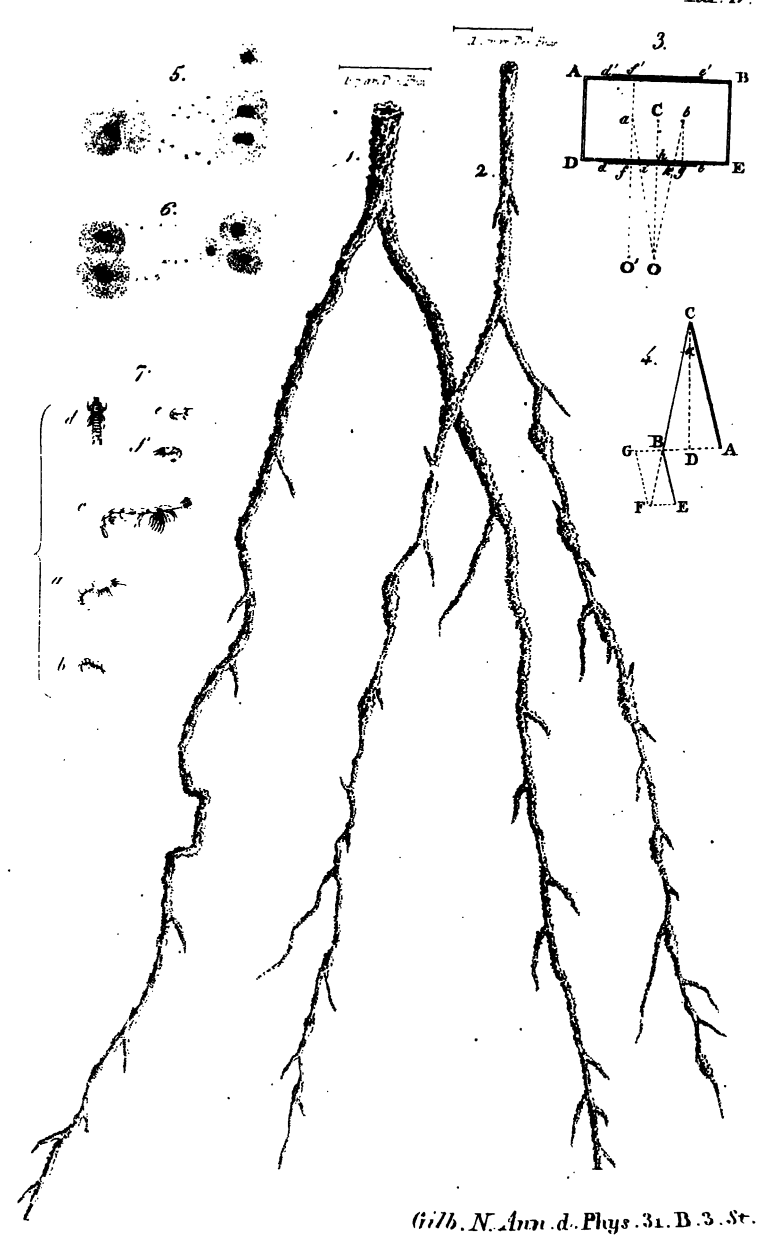
149 Z. 6 setze *Taf. II Fig.* 26 st. Fig. 21 als Abbildung der *Medusa fascata.*

150 Z. 10. v. u. setze auf *Taf. II unter Fig.* 25 st. Fig. 22. Die drei unter *d* senkrecht unter einander stehenden Beroën sind der Folge nach: *B. micans*, *B. Espenbergii*, *B. Campanula.*

152 Z. 7 v. u. *Nereus* ist der Name des neuen Weichthiers, *Nereis* der eines längstbekannten geringelten Seewurms.

168 Z. 14 v. u. setze *Latreille's Mysis, Thalitrus und Phronime* u. s. f. st., *Latreille's Mysis und Thalitrus, Forskal's Phoronime oder Einsiedlerkrebs* u. s. f. Das dritte dieser kleinen Krebschen heist bei Latreille *Phronime* und bei Forskal (*Icon animal* Tab. XLI Fig. *D*, wo er sitzend in einer Salpe abgebildet und in Fig. *d* vergrössert ist.) *Cancer sedentarius* Der *Einsiedlerkrebs* hingegen ist viel grösser, und weder ein mikroskopisches noch ein leuchtendes Thier, sondern ein Mittelding zwischen Langschwänzern *Macrouris* und Rundkrebsen oder Krabben *Brachiuris*, hat einen nackten Hinterleib ohne Schale, und logirt sich in ein leeres Schneckenhaus *Trachus*, *Buccinum* oder *Murex* ein, mit welchem er herumspaziert. Er heisst nach Linné *Cancer Bernhardus*, wie es den Crustaceologen hinlänglich bekannt ist.

222 die beiden untersten Zeilen streiche man weg.


5.
6.
7.
1.
2.
3.
A
d′
f′
e′
B
C
a
b
D
E
O′
O
4.
C
G
B
D
A
F
E

ANNALEN DER PHYSIK.

JAHRGANG 1819, VIERTES STÜCK.

I.

Das Lämpchen ohne Flamme, oder die Davy'sche Glühlampe.

(Und einige Versuche Dalton's; von Gilbert.)

Sir Humphry Davy's merkwürdige Versuche über das nicht sichtbare Verbrennen von Gasarten und Dämpfen, und über die Möglichkeit die dabei sich entbindende Hitze in einem Platindrahte bis zum Weissglühen desselben anzuhäufen, welche meine Leser aus B. 56. S. 242. J. 1817. 7s St. dieser Annalen bereits kennen, haben dem Lämpchen ohne Flamme oder dem Glühlämpchen den Ursprung gegeben. Davy selbst brachte die ersten derselben in seiner Sicherungs-Lampe mit feinem

Drahtgewebe an, welche den Bergmann in den Steinkohlengruben gegen ſchlagende Wetter ſchüzzen, und die Herren Ellis und Gill (Ann. B. 59. S. 222.) haben um ſie nicht viel mehr Verdienſt, als daſs ſie Mechanikern die Veranlassung gaben, das bloſse Lämpchen ohne den sichernden Drahtcylinder unter dem Namen eine Lampe ohne Flamme in den phyſikalischen Apparat aufzunehmen. Dieſe Annalen aber ſind die erſte deutſche Schrift, durch welche das eben ſo einfache als ſinnreiche kleine Geräth in Deutſchland allgemeiner bekannt geworden iſt, welches bei guter Einrichtung Licht genug giebt, um die kleinſte Schrift lesbar zu machen (B. 59. S. 222. 1818 St. 6.); und hier zeigte ſchon Hr. Geheimer Finanzrath Blöde in Dresden nach ſeinen Verſuchen, daſs ſich Feuerſchwamm, Zündhölzchen und Schwefelfäden an dem glühenden Drahte entzünden laſſen.

Nach öffentlichen Blättern (Berl. Zeit. vom 31. Oct. 1818) hat Hr. Oberfinanzrath von Yelin in München, Mitglied der dortigen königl. Akademie der Wiſſenſchaften, „um auf die möglichſt wohlfeile, reinlichſte, feuerſichere und bequemſte Weiſe, Tag und Nacht ſtets Licht zur Hand zu haben,“ dem Davy'schen Glühelämpchen folgende Einrichtung gegeben. Zum Weingeiſt-Behälter nahm er ein rundes, ungefähr 2 Zoll weites und 1 Zoll hohes Glas, von der Form derjenigen Tintenfäſſer, welche in der Mitte ihrer obern Fläche eine trichterförmige Vertiefung haben, und dieſe Oeff-

nung verschloss er mit einem in der Achse durchbohrten Kork. Ein Stück einer Barometerröhre gieng durch diesen Kork, und diente ihm zur Dochtröhre, welche der baumwollene Docht ganz ausfüllen muss. An dem oberen Ende dieser Röhre wird ein kleiner Platindraht, der 3 oder 4 Gewinde bildet, mit einem Clavierdraht befestigt. Das Gefäss hat noch an der Seite eine Oeffnung, durch die es mit rectificirtem Weingeist (von 80 bis 82 Procent) gefüllt wird. Nachdem Hr. v Yelin den Platindraht durch Anhalten einer brennenden Wachskerze, oder eines Fidibus, ins Glühen gebracht, steckt er auf den Korkstöpsel ein ¾ bis 1 Zoll weites Stückchen eines Glasrohrs, welches die Stelle des Glascylinders in der Argand'schen Lampe vertritt und den Luftzug befördert. Dadurch wird, heisst es in der Nachricht, die Helligkeit des Lämpchens so erhöht, dass man im Finstern die Zeit auf einer Uhr erkennen, und nahe dabei die feinste Druckschrift lesen kann; zugleich hat man, wenn man die Glasröhre abhebt, an dem immerglühenden Drahte eine stets bereite Zündmaschine, an der sich mittelst eines Schwefelhölzchens augenblicklich ein brennendes Licht erhalten lasse. Und für 1 Kreuzer Weingeist reiche hin, den Draht 20 bis 24 Stunden lang glühend zu erhalten; und für 2 bis 3 Gulden könne man das kleine Instrument in einem recht eleganten Aeussern haben.

Schon Hr. Geheimer Finanzrath Blöde bemerkte am ang. Orte, dass 2 Unzen Weingeist sein

Lämpchen 19 Stunden lang in ununterbrochenem Glühen erhalten hätten, daſs aber dieſes intereſſante Nachtfeuerzeug einen eklen Fuſelgeruch in dem ganzen Zimmer verbreite; und Hr. Dr. John in Berlin behauptete (Berl. Zeit. v. 31. Nov.), „der Weingeiſt ſcheine hierbei eine ähnliche Zerſetzung wie beim Deſtilliren mit Schwefelſäure zu erleiden, er verkohle unter Erzeugung einer ätheriſchen und einer empyreumatiſchen ſauren Flüſſigkeit, und der empyreumatiſche Aetherdunſt mache dieſe Lampe, welche man übrigens für 1 Groſchen haben könne, für das bürgerliche Leben unbrauchbar.“

Dieſe Notizen als Einleitung zu den beiden folgenden Aufſätzen.

Ich füge ihnen noch einige intereſſante Verſuche über die eigenthümliche Art des Verbrennens bei, welches in der Glühlampe unſichtbar vor ſich geht, aus einem Briefe, den Hr. John Dalton zu Mancheſter dem Dr. Thomſon am 3. Auguſt 1818 ſchrieb.

Bei vollſtändigem Verbrennen des *Alkohols* mit Flamme ſind bekanntlich die Producte des Verbrennens *Waſſer* und *kohlenſaures Gas*. Es war ſehr natürlich zu glauben, das unſichtbare Verbrennen gehe mit weniger Kraft vor ſich, als das ſichtbare mit Flamme, und alſo anzunehmen, es wirken die verbrennlichen Beſtandtheile des Alkohols dabei minder kräftig auf den Sauerſtoff der atmoſphäriſchen Luft, und verbinden ſich nicht in ſo reichlichem Maaſse mit demſelben, als bei dem

Verbrennen mit Flamme. Ueberlegungen dieser Art waren es ohne Zweifel, welche Hrn. Dalton auf die Meinung führten, beim Verbrennen von Alkohol in dem Glühlämpchen werde kein kohlensaures Gas, sondern nur gasförmiges *Kohlenstoff-oxyd* gebildet; eine Meinung, die er jedoch als ein guter Physiker erst durch Versuche zu prüfen suchte, ehe er sich ihr hingab.

Er brachte zu dem Ende in eine Glasglocke, welche 120 Kubikzoll atmosphärische Luft enthielt, eine mit Alkohol gefüllte Glühlampe und liess sie in derselben so lange glimmen, bis der Platindraht aufhörte im Dunkeln sichtbar zu glühen. Nun nahm er die Glocke fort und untersuchte den Luftrückstand in derselben über Queckfilber, auf die bekannte Weise. Es fanden sich in demselben

14½ Procent Sauerstoffgas
ungefähr 4 Procent kohlensaures Gas
und kein gasförmiges Kohlenstoffoxyd,

wie sich dadurch zeigte, dass als er dem Rückstande von Luft, der ihm nach Abscheidung des kohlensauren Gas und des Sauerstoffgas blieb, mit Zusatz von Wasserstoffgas und etwas Sauerstoffgas detonirte, keine Spur von kohlensaurem Gas entstand. — Beym Wegheben der Glocke hatte der Platindraht der Lampe von selbst wieder angefangen roth zu glühen; ein Beweis, dass das Verbrennen auch unsichtbar fortgedauert hatte.

Herr Dalton fand sich durch diesen Erfolg nicht wenig überrascht. Und zwar nicht blos dadurch,

dafs seine Vermuthung, bei dem unsichtbaren Verbrennen des Alkohols werde gasförmiges Kohlenstoffoxyd statt kohlensauren Gases gebildet, sich ungegründet zeigte, sondern eben so sehr auch dadurch, dafs diese Art von Verbrennen eher mit *mehr*, als mit weniger Kraft, als das Gewöhnliche, diesem Versuche zufolge vor sich zu gehen schien; indem während desselben mehr Sauerstoff verzehrt worden war, als geschieht, wenn man das gewöhnliche Verbrennen des Alkohols bis zum Verlöschen der Flamme fortdauern läfst.

Um sich über diesen letzten Punkt noch mehr in das Klare zu setzen, wiederholte Hr. Dalton den Versuch noch mit mehr Sorgfalt auf folgende Weise. Er liefs unter derselben Glocke voll atmosphärischer Luft dieselbe Alkohollampe zuerst *mit Flamme* brennen, bis sie ausging, und untersuchte den Gasrückstand. Dieser enthielt

$16\frac{1}{2}$ Procent Sauerstoffgas und
3 Procent kohlensaures Gas.

Darauf liefs er in ihr unter ganz gleichen Umständen die Alkohollampe *ohne Flamme* brennen, bis das Glühen des Drahtes nach 40 Minuten erlosch. Nun fanden sich in dem Gasrückstande

8 Procent Sauerstoffgas und
auch dieselbe Menge kohlensaures Gas.

Also war bei dem letzteren Verbrennen mehr als die doppelte Menge von Sauerstoffgas als bei dem erstern der atmosphärischen Luft entzogen, und mehr als die doppelte Menge kohlensaures Gas als bei dem Verbrennen mit Flamme gebildet worden.

Hr. Dalton versichert, bei früheren Gelegenheiten häufig gefunden zu haben, dass *Oehl*, *Wachs*, *Talg* beym Brennen in einem eingeschlossenen Raume atmosphärischer Luft, bis sie darin erlöschen, insgesammt die 21 Procent Sauerstoff derselben um 4, 5 oder 6 Procent vermindern. Dass das nicht sichtbare Verbrennen den Sauerstoffgehalt der Luft so viel stärker vermindert, und also unter Umständen fortzudauern vermag, unter welchen das gewöhnliche Verbrennen gänzlich aufhört, erklärt Hr. Dalton für etwas sehr Sonderbares und Merkwürdiges.

Wir haben hier, wie man sieht, ein allerdings sehr merkwürdiges Gegenstück zu der Erfahrung, welche anfangs alle Physiker in hohem Grade überraschte, dass nämlich schwache Grade von Electricität Wasser fortdauernd schnell und kräftig zersetzten, indess viel höhere Intensitäten von Electricität dieses nicht zu bewirken vermögen. Je langsamer die chemische Wirkung ist, desto mehr Zeit haben die verschiedenartigen Stoffe auf einander einzuwirken. Und da es hier auf innige Berührung der kleinsten Theilchen ankömmt, so kann sehr leicht die Dauer einer schnellen Wirkung zu kurz seyn, um die Wirkung in vollem Maasse zu erhalten.

Gilbert.

II.

Ueber die Glühlämpchen,

von

E. F. F. Chladni.

München den 28. Decemb. 1818.

Gleich nach Erscheinung der ersten Nachricht von dieser Erfindung in englischen Blättern, hat Hr. Geh. Rath von Sömmering sie nachgemacht, und seitdem weitere Versuche, in der letztern Zeit während meines Aufenthaltes in München mit mir gemeinschaftlich, angestellt, wovon ich einiges mit dessen gefälliger Genehmigung hier mittheile.

Eine von ihm gemachte Abänderung, die ich für eine wesentliche Verbesserung halte, ist die, daſs nicht ein gläsernes Rohr, wie in gröſserm Maaſse bei den Argand'schen Lampen, sondern ein gläsernes Gefäſs mit trichterförmig eingebogenem Rande darüber gestellt wird, wozu ein solches Tintenfaſs, wie von Manchem zum Weingeistbehälter des Lämpchens selbst angewendet wird, in umgekehrter Stellung am brauchbarsten ist. In diesem Gefäſse, welches man, wie bei andern Destillirapparaten, den *Helm* nennen kann, sammelt sich der gröſsere Theil dessen, was verdunstet, und setzt sich zwischen

den Seitenwänden und der trichterförmigen Einbiegung zu Boden, als eine wässrige Flüssigkeit, oder Phlegma, welche eigentlich wohl nichts anders, als ein vollkommen verbrannter Ruſs iſt, und über deren Beſchaffenheit und Beſtandtheile hernach mehreres wird geſagt werden.

Durch den nach oben gekehrten Boden dieſes Gefäſses oder Helmes muſs ein Loch, etwa von der Weite eines nicht ſtarken Federkiels, geſchliffen ſeyn, theils, damit der zum Glühen des Drahtes erforderliche Luftzug Statt finde, theils auch, um das angeſammelte Phlegma ausgieſsen zu können. Zwiſchen dem Helm und dem untern Gefäſse muſs ein kleiner Abſtand ſeyn, etwa vermittelſt einiger angeklebten Stückchen Wachs oder irgend einer andern Unterlage, wegen des nöthigen Luftzuges von unten. Durch eine ſolche Einſchlieſsung und Abſonderung des gröſsten Theils der verdunſtenden Stoffe wird der Vortheil bewirkt, daſs weit weniger Geruch Statt findet, als bei Auffetzung eines Rohres. Bey der gewöhnlichen Einrichtung iſt der Geruch manchen empfindlichen Perſonen etwas läſtig, wie denn auch deshalb Profeſſor John im Oppoſitionsblatte No. 271 den Glühlämpchen eine allgemeine Brauchbarkeit abſpricht. Dieſer Vorwurf fällt aber bei der hier erwähnten Einrichtung faſt ganz weg. Ich habe mich derſelben bisher unausgeſetzt bedient und doch iſt der Geruch weder mir, noch andern, die bei mir waren, läſtig geweſen.

Manche haben den Platindraht um den Docht

gewickelt, oder ihn auswendig mit Meſſingdraht angebunden; es iſt aber weit bequemer, wenn man dem etwa 5 bis 7 Windungen enthaltenden Löckchen von Platindraht blos einen ſenkrechten Stiel giebt, um es in den durch eine Barometerröhre gezogenen Docht feſtzuſtecken. Man kann auf dieſe Art es leichter herausnehmen und wieder einſtekken, ſo oft es etwa nöthig iſt, es von Schmutze zu ſäubern, oder etwas, das ſich verſchoben hat, wieder in Ordnung zu bringen.

Herr Geh. Rath von Sömmerring hat auch gefunden, daſs derſelbe Zweck ſich erreichen läſst, wenn ein ſehr kleines Löckchen von Platindraht mit ſeinem untern Stiele in ein Haarröhrchen geſteckt, und dieſes in ein kleines Gefäſs mit Weingeiſt geſetzt wird. Zu ſolchen Verſuchen ganz im Kleinen iſt ſehr feiner Draht, etwa von Num. 16, dem man durch Wickeln um eine dünne Nähnadel ſehr kleine Windungen giebt, am brauchbarſten; er entzündet ſich gleich bei einem ſchnellen Durchzuge durch eine Lichtflamme, und wenn man ihn der Flamme länger ausſetzen wollte, würde das Glas des Haarröhrchens ſchmelzen. Zu einem gewöhnlichen Hausgebrauche wird aber Draht, der etwas weniger dünn iſt, etwa von No. 11 oder 12, am meiſten zu empfehlen ſeyn. Dünner Draht glüht gewöhnlich weiſser, als dicker Draht.

Es ſind auch von uns viele gemeinſchaftliche Verſuche mit *Eiſen* - oder *Stahldraht* von No. 10 und 11 angeſtellt worden, welcher zwar das beſte

Surrogat des Platindrahtes zu seyn scheint, aber doch nicht zum Gebrauche zu empfehlen ist; denn er läſst sich schwerer, als Platindraht, zu einem fortdauernden Glühen bringen, (welches man durch Berührung mit Wachs oder einer andern Fettigkeit etwas befördern kann), ist weniger dauerhaft und beschmutzt nicht das Glas und den Docht. Manches Löckchen von Stahldraht dauerte nur einige Stunden, manches aber von demselben Draht glühte mehrere Tage lang fort, und zerfiel endlich in ein rothbraunes Oxyd. Stahldraht glühte dunkler roth als Platindraht, gab etwas mehr Hitze, schien unter gleichen Umständen mehr Weingeist zu verzehren, und verbreitete einen stärkern Geruch, und das dadurch erhaltene Phlegma zeigte einige Verschiedenheit von dem durch Platindraht entwikkelten.

Wenn der obere Theil des Helmes zu wenig Abstand von dem glühenden Drahte hatte, setzte sich einigemahl oben etwas schwarzer Ruſs an, von Platindraht weniger als von Eisendraht.

Bey vergleichenden Versuchen wurde eine Unze *Weingeist* (rectificirter Cognac) durch *Platindraht* in 45 Stunden verzehrt; das Volumen des erhaltenen Phlegma war zwischen $\frac{3}{4}$ und $\frac{1}{4}$ des verzehrten Weingeistes, und ein von Hrn. Geh. Rath v. Sömmerring verfertigtes sehr genaues Alkoholometer zeigte $17\frac{3}{4}$ Procent Gehalt an Alkohol. Eine Unze desselben Weingeistes wurde durch glühenden *Stahldraht* von derselben Stärke in weniger als 42 Stun-

den verzehrt; das erhaltene Phlegma betrug am Volumen nur wenig über die Hälfte des verzehrten Weingeiſtes, das Alkoholometer ſank darin weit weniger tief ein, (wie in Waſſer, das nur 8¾ Procent Alkohol enthält), und Lackmus-Papier wurde dadurch weit ſtärker und dauerhafter geröthet als durch das vermittelſt des Platindrahtes erhaltene Phlegma, wie denn auch der Geruch und Geſchmack einen weit ſtärkern Gehalt an Säure zeigten.

Hr. Akademiker Dr. Vogel hat die Güte gehabt, ſowohl die durch Platin, als auch die durch Stahldraht entwickelte Flüſſigkeit zu unterſuchen, und folgende Reſultate zu melden, die ich mit ſeiner Erlaubniſs hier beifüge:

„Die beiden Flüſſigkeiten ſind ſauer, röthen „die Lackmustinktur; die von Eiſendraht indeſſen „in einem viel höhern Grade, als die vom Platin„drahte.

„Die durch die Flüſſigkeiten geröthete Lack„mustinktur verliert durchs Aufkochen ihre rothe „Farbe nicht; auch werden die beiden Flüſſigkei„ten nicht durch Kalkwaſſer getrübt; woraus her„vorgeht, daſs ſie keine Kohlenſäure enthalten.

„Der Deſtillation unterworfen geht Alkohol „über, welcher ein wenig Eſſigäther aufgelöſet „enthält.

„Am Ende der Deſtillation ſteigt ein gelbes em„pyreumatiſches Oel von einem ſtechenden Geruche „in die Vorlage.

„Die beiden Flüſſigkeiten mit Kali geſättigt und

„der Destillation unterworfen, geben reinen Alko-
„hol als Edukt. Die in der Retorte zurückgeblie-
„bene Flüssigkeit bis zur Trockne abgedampft, läſst
„eine Salzmasse zurück, welche in der feuchten
„Luft zerflieſst.

„Mit Schwefelsäure vermengt wird Essig frei,
„wobei man einen Geruch des empyreumatischen
„Oels wahrnimmt.

„Die Salzmasse war daher die Verbindung des
„Kali mit Essigsäure und brenzlichem Oel.

„Aus diesen Versuchen geht hervor, daſs die
„Flüssigkeiten auſser dem Wasser und Alkohol,
„freie Essigsäure, Essigäther und ein empyreumati-
„sches Oel enthalten" *).

*) Als ich dieses dem Druck übergeben wollte, erhielt ich die interessanten Untersuchungen eines englischen Chemikers über diese Flüssigkeiten, von denen er sich anderthalb Pinten oder 36 Kubikzoll verschafft hatte. Die Resultate derselben stimmen mit denen des Hrn. Dr. Vogel bis auf das letzte überein, stellen uns aber in dem, worin dieser geschickte und zuverlässige Chemiker auf Essigsäure und ein brenzliches Oel rieth, eine neue eigenthümliche Säure von merkwürdigen Eigenschaften dar. Ich lasse daher jene Abhandlung auf diese folgen, ohne eine weitere Prüfung und Entwickelung durch ihn abzuwarten, die ich in einem der folgenden Hefte nachzutragen hoffe.

Gilbert.

III.

Ueber die merkwürdige neuentdeckte Säure, welche sich beym unsichtbaren Verbrennen von Schwefeläther und Alkohol bildet,

(die Lampensäure genannt;)

von

J. F. Daniell, Esq., Mitglied der Londoner und Dubl. Soc. der Wissensch.

(Frei dargestellt von Gilbert.)

Sir Humphry Davy hat diese Säure zuerst wahrgenommen, bei den interessanten Versuchen, welche er über das Glühendwerden eines warmen Platindrahtes durch das unsichtbare Verbrennen der Dämpfe von Schwefeläther angestellt hat; und durch Hrn. Faraday, der ihm bei diesen Untersuchungen beistand, sind einige Eigenschaften dieser *neuen Säure* bekannter geworden, von der er indess zu wenig besass, um über ihre Natur entscheiden zu können *). Hr. Daniell brachte über ein Lämp-

*) Die Arbeiten beider Chemiker findet man an der schon oben angegebenen Stelle in diesen *Annalen*. Jahrg. 1817. St. 7. (B. 56. S. 246 f.) Hr. Faraday erklärte nach seinen Versuchen: die neue Säure habe Aehnlichkeit mit der Sauer-

chen ohne Flamme einen mit einer Vorlage versehenen Helm einer Destillirblase an; ist das Lämpchen gehörig eingerichtet und gestellt, welches sich bald ausprobiren läfst, so kann man von der sich bildenden Säure eine bedeutende Menge ansammeln. Der Docht darf nicht zu hoch heraufreichen, sonst geht zu viel unveränderter Aether mit über, und die Lampe muſs weder zu hoch in den Helm hinaufstehen, damit sie nicht ausgehe, noch zu tief unter demselben, weil sich sonst die Säure umher zerstreut. Hrn. Daniell gelang es das Lämpchen 6 Wochen ununterbrochen brennend zu erhalten.

Er hatte es zuerst mit *Weingeist* gefüllt. In die Vorlage ging eine schwache saure Flüssigkeit von angenehmen, stechenden Geruch über; sie ist, wie sich in der Folge fand, dieselbe Säure, welche sich aus Aether bildet, und mit vielem Wasser und Weingeist verdünnt.

Als darauf das Lämpchen mit *Terpentinöhl* gefüllt wurde, sammelte sich in der Vorlage eine Flüssigkeit von heller Bernsteinfarbe und von sehr angenehmen Geruche an, welche, als sie destillirt wurde, ein festes wohlriechendes Harz von dunkler Bernsteinfarbe zurückliefs, das mit vielem Ruſs brannte, in Weingeist auflöslich war, und durch Wasser daraus weiſslich niedergeschlagen wurde;

kleesäure, und bilde sich auf ähnliche Weise, als aus Schwefeläther, auch aus Salpeteräther und Salzäther, doch nicht aus Essigäther.

Gilbert.

worin Hr. Daniell eine Bestätigung der Theorie sieht, daſs flüchtige Oehle sich in Harz umgestalten können.

Von der sauren Flüssigkeit, welche sich in der Vorlage ansammelte, als das Lämpchen mit *Schwefel-Aether* gefüllt erhalten wurde, fing Hr. Daniell über 1½ Pinten auf, und diese groſse Menge setzte ihn in den Stand sich zu überzeugen, daſs er es mit einer neuen Säure zu thun habe, welche einige sehr merkwürdige und interessante Eigenschaften besitzt und einen eignen Namen haben muſs. Er schlägt den Namen *Lampensäure* (*lampic acid*) vor; denn erstens erinnere dieser Namen an die Art der Entdeckung der Säure und an die Untersuchungen Davy's über die Sicherungslampe, welche auf sie geführt haben; zweitens beruhe er auf keiner Hypothese; und drittens verstoſse er nicht, wie die mehresten gräcisirenden, gegen den Wohllaut.

Die Lampensäure, wie sie Hr. Daniell erhielt, ist eine farbenlose Flüssigkeit von heftig saurem Geschmack, stechendem Geruch und äuſserst reizenden Dämpfen, durch die die Lunge fast eben so sehr als von Chlorine angegriffen wird. Sie war indeſs in diesem Zustande noch nicht rein. Um sie völlig rein zu haben muſs man sie mit Vorsicht etwas verdampfen lassen, wobey nicht Aetherdämpfe sondern Alkokoldämpfe von ihr aufsteigen. Die auf diese Art rectificirte Säure hat das specif. Gewicht 1,015 (die nicht rectificirte höchstens von 1,008), röthet die blauen Pflanzensäfte schnell, zersetzt alle kohlensauren Alkalien und Erden unter Aufbrausen, (ins-

besondere auch kohlensauren Kalk, gegen Hrn. Faraday's Meinung) und bildet mit deren Basen neutrale Salze, welche alle mehr oder weniger zerfliefsend sind.

Es löften 259,2 Gran Lampensäure von der Eigenschwere 1,0139, von basischem kohlensaurem Natron 36,2 Gran auf, und es gingen dabei an entweichender Kohlensäure 19,3 Gran verloren, das entstandene *lampensaure Natron* aber, wog, als es sorgfältig bis zur Trocknifs abgedampft und noch warm gewogen wurde 35,4 Gran. Daraus folgert Hr. Daniell, dafs Wollaston's Scale der Aequivalente zu Folge, dieses Salz bestehe aus

22	Th. Säure	62,1	Th.
13,4	— Natron	37,9	—
35,4	—	100,0	—

Ferner lösen 516,8 Gran derselben Säure 54,9 Gran kohlensauren Baryt auf und geben 71,3 Gran *lampensauren Baryt.* Nach derselben Scale hat daher dieses Salz folgende Bestandtheile:

28,1	Th. Säure	39,5	Th.
43,2	— Baryt	60,5	—
71,3	—	100,0	

Endlich gaben 9,2 Gran *lampensaurer Baryt* aufgelöst in Wasser und mit Schwefelsäure versetzt, 8,4 Gran niederfallenden schwefelsauren Baryt, wonach die Bestandtheile sind:

5,7	Th. Säure.	40,2	Th.
5,5	— Baryt.	59,8	—
9,2	—	100,0	—

Die Resultate dieser drei Analysen geben für die Lampensäure ungefähr die Zahl 64, in der Scale der Aequivalente.

Lampensaures Natron ist ein sehr zerfliessendes Salz (34 Gran verschlucken in 24 Stunden 14 Gran Wasser aus der Luft), von unangenehmen salzigen Geschmack, das nicht leicht krystallisirt und in der Hitze sehr bald zersetzt wird.

Lampensaures Kali hat denselben Geschmack, ist aber etwas minder zerfliessend, doch nicht leichter zu krystallisiren. — *Lampensaures Ammoniak* ist ein flüchtiges Salz, das schon im Temperaturen unter dem Siedepunkte verfliegt, und dabei wie verbrannte thierische Theile riecht. Auch wenn es mit der grössten Vorsicht bereitet worden, hat es eine braune Farbe.

Lampensaurer Baryt krystallisirt leicht in farbenlosen durchsichtigen Nadeln, und ist zwar nicht so stark zerfliessend als die vorigen Salze, wird aber doch an der Luft feucht, und ist sehr auflöslich in Wasser. — *Lampensaurer Kalk* ist sehr zerfliessend und von sehr kaustischem bitterem Geschmack, wenn er gleich vollkommen neutralisirt ist. — *Lampensaure Magnesia* hat einen süsslichen; zusammenziehenden Geschmack, wie schwefelsaures Eisen.

Alle diese lampensauren Salze sind entzündlich, brennen mit Flamme, und glimmen, wenn diese erlischt, noch gleich einer Kohle fort.

Am merkwürdigsten und charakteristischsten ist

indeſs die Wirkung der Lampenſäure auf die *Metalloxyde*.

Lampenſaures Gold. Gieſst man etwas Lampenſäure in eine ſalzſaure Goldauflöſung, ſo erſcheint nach wenigen Stunden das Gold aus ihr *regulinisch* niedergeſchlagen, und bekleidet das Glas als eine dünne Haut. Erhitzet man die Mengung, ſo geht die Reduction faſt augenblicklich vor ſich. — Lampenſaures Kali und Ammoniak bilden beide in der Goldauflöſung einen hellgelben Niederſchlag, den ein ſehr geringer Grad von Hitze hinreicht zu zerſetzen und in ein ſchönes Gold-Präcipitat zu verwandeln. Eine Probir - Röhre vergoldete ſich auf dieſe Art im Innern ganz, und das Licht welches durch das dünne Goldhäutchen hindurchging erſchien in der ſchönſten *Purpurfarbe*. Der Verſuch iſt intereſſant und ſehr leicht.

Lampenſaures Platin. Die Farbe der ſalzſauren Platin-Auflöſung wird durch Lampenſäure ſehr erhöht, es erfolgt aber keine Reduction. Lampenſaures Kali und lſ. Ammoniak ſchlagen beide ein gelbes ſehr kryſtalliniſches Salz nieder, das ſich ebenfalls nicht reducirt, wenn es getrennt und bis zur Siedehitze des Waſſers erwärmt wird. Gieſst man aber beide zuſammen, ſo erfolgt augenblicklich ein Niederſchlag, welcher die Glasröhre mit metalliſchem ſehr dunklen und glänzenden Platin überzieht, in ſolcher Dicke, daſs es ſich in dunnen Blättchen abnehmen läſst, die kein Licht hindurch laſſen. Die Auflöſung wird ſogleich völlig farbenlos.

Lampenſaures Silber. In einer ſalpeterſauren Silber-Auflöſung macht Lampenſäure ſogleich einen Niederſchlag, der im Anfange purpur-braun ausſieht, (welches von der Wirkung der metalliſchen Theilchen auf die Lichtſtrahlen herrührt), und der theils die Röhre bekleidet, theils ſich als ein Pulver an dem Boden der Röhre anſammelt, und vor dem Löthrohre ſich leicht zu einem Kügelchen ſchmelzen läſst. — Silberoxyd wird von der Lampenſäure aufgelöſt; die Auflöſung iſt meergrün und wird durch eine Hitze, die unter dem Siedepuncte des Waſſers bleibt, zerſetzt, unter Niederfallen des Silbers.

Lampenſaures Queckſilber. Eine erwärmte Auflöſung von ſalpeterſaurem Queckſilber giebt, wenn man Lampenſäure zugieſst, eine ſehr ſchöne Erſcheinung. Es entſteht ein Metall-Regen und es ſammeln ſich ſchnell glänzende Queckſilberkügelchen an dem Boden des Gefäſses an. — Rothes Queckſilberoxyd wird von der Lampenſäure ſchnell angegriffen, und in ein weiſses in Waſſer ſchwer auflösliches Salz verwandelt, das ſich von ſelbſt zerſetzt, wenn man es nach dem Trocknen einige Tage lang liegen läſst. Eine anſehnliche Menge lampenſaures Queckſilber, die in einem Deſtillir-Apparate heftig erhitzt wurde, brauſte ſtark auf, es ſammelten ſich Queckſilberkügelchen in der Vorlage an, doch ſtiegen auch dichte Dämpfe auf, welche ſich in der Vorlage zu einer dem Anſcheine nach ſehr ſpecifiſch ſchweren Flüſſigkeit von ſtark ſaurem Ge-

schmack und erstickendem Geruch, dem schwefliger Säure ähnlich, verdichteten. Es war reine Lampensäure. Die gegenseitige Zersetzung des Oxyds und der Säure ging aber in der Retorte so ausserordentlich schnell vor sich, daſs von unzersetzter Säure nur wenig zu erhalten war. Bei dieser Zersetzung bildet sich kohlensaures Gas; denn als auf recht reinem schwarzen Braunstein etwas Lampensäure in einer Entbindungsflasche gegossen und das Entbindungsrohr mit Kalkwasser gesperrt wurde, fiel beim heftigen Aufbrausen der Kalk in Menge nieder.

Lampensaures Kupfer. Schwarzes Kupferoxyd wird von Lampensäure schnell aufgelöst, und giebt eine Auflösung vom schönsten *Blau*, aus der sich beim Verdunsten im luftverdünnten Raume einer Luftpumpe blaue rhomboidale Krystalle absetzen. Wird die Auflösung gekocht, so fällt das Metall dunkelroth nieder.

Auf *Zinn* und auf *Nickel* scheinen weder die Lampensäure noch die lampensauren Salze irgend eine Einwirkung zu haben.

Lampensaures Blei. Rothes Bleioxyd löst die Lampensäure willig auf, und bildet damit ein weiſses, leicht krystallisirendes Salz von süſslichem Geschmack, das nicht so leicht als die andern lampensauren Metallsalze zu zersetzen ist, sondern mit Flamme brennt und wie eine Kohle fortglimmt.

Lampensaures Eisen. Lampensäure wirkt weder auf rothes Eisenoxyd noch auf schwefelsaures oder salpetersaures Eisen. Eine salpetersaure Eisen-

auflöſung nimmt aber, wenn man lampenſaures Kali oder Ammoniak zuſetzt eine ſchöne blutrothe Farbe an, ohne einen Niederſchlag zu geben; beide vereint ſchlagen das rothe Eiſenoxyd aus ihr nieder.

Concentrirte *Schwefelſäure* ſchwärzt augenblicklich die Lampenſäure und entbindet aus ihr Kohle. — *Salpeterſäure* der Lampenſäure zugeſetzt, entwickelt Salpetergas und bildet Sauerkleeſäure.

Zuletzt verſuchte Hr. Daniell die *neue* merkwürdige *Säure chemiſch zu zerlegen*, und ihre Beſtandtheile mit Genauigkeit zu beſtimmen. Und dazu erwählte er den *lampenſauren Baryt*.

Es wurde 1 Theil dieſes Salzes mit 6 Theilen chlorinſaurem Kali (überoxydirt ſalzſaurem Kali) vermengt, in ein Platinrohr gethan, und vor dieſem eine Röhre angeküttet, die das Gas, welches ſich entbinden würde, über ſalzſauren Kalk in einen Queckſilber-Apparat leiten ſollte. Es war indeſs nicht lange unter dem Platinrohr Feuer angemacht worden, ſo erfolgte eine Exploſion mit einem Knall, wie von einer Flinte; das ⅛ Zoll dicke Platinrohr riſs, und der Apparat wurde in mehreren Stücken in dem Laboratorium umher geſchleudert.

Hr. Daniell richtete ſich nun einen Apparat von der Art ein, wie ihn die Hrn. Gay Luſſac und Thenard zu ihren Zerlegungen der Pflanzenkörper gebraucht haben *), und deſſen ſich vor ihm,

*) Siehe dieſe Annalen B. 37. S. 401.

wie er ſagt, noch Niemand in Groſsbritannien bedient hatte, und wiederholte damit den Verſuch, unter Beobachtung der Kunſtgriffe, die ſich allmählig ergaben bis er zu genügenden Reſultaten gelangte. Dabei muſste aber der untere Theil der Glasröhre in eine genau anſchlieſsende eiſerne Schale geſtellt werden; denn obgleich ſie ziemlich dick war und man ſie vor dem Verſuche nicht ſehr ſtark erhitzte, ſo wurde ſie doch aufgeblaſen und platzte gewöhnlich.

Durch eine Analyſe des geſchmelzten chlorinſauren Kalis, deſſen ſich Hr. Daniell bei dieſen Verſuchen bediente, fand er, daſs 100 Gran deſſelben 114,37 Kubikzoll Sauerſtoffgas hergaben.

Er rieb 1 Theil lampenſauren Baryt mit 5 Theilen dieſes chlorinſauren Kalis vorſichtig und genau zuſammen, und es fand ſich, daſs bei den Verſuchen gleiche Gewichtstheile der Vermiſchung richtig gleiche Mengen von Gas gaben. Von dieſen zuſammengeriebenen Salzen wurden überhaupt genommen 43,8 Gran in Kügelchen, die er in die erwärmte Glasröhre herabfallen lieſs, zerſetzt, nachdem zuvor 7,5 Gran gebraucht worden waren um die atmoſpäriſche Luft aus der Röhre heraus zu treiben *). Durch die Zerſetzung entſtanden 38,76 Ku-

*) Dieſes muſs man wiſſen, um die Menge des kohlenſauren Gas zu ſchätzen, die aus dem Baryt ausgetrieben worden, von der man die Menge abziehen muſs, welche dieſe erſten Kugeln hergegeben haben.

Dan.

bikzoll Gas, wozu man noch 0,98 Kubikzoll fügen muſs, als die verhältniſsmäſsige Menge von kohlenſaurem Gas, welches aus dem rückſtändig bleibenden Baryt durch Salzſäure noch ausgetrieben wurde. Es verminderten ſich 18,13 Kubikzoll jenes Gas über eine Kali-Auflöſung bis zu 15,5 Kubikzoll, welches für die ganze erhaltene Gasmenge von 38,76 Kubikzoll, 8,12 Kubikzoll kohlenſaures Gas giebt *); und nimmt man dazu die 0,98 K.Z., welche in dem Baryt rückſtändig blieben, ſo hat man 9,1 Kubikzoll kohlenſaures Gas. Das rückſtändige Gas war, wie ſich bei der Unterſuchung fand, reines Sauerſtoffgas. Die verbrauchte Menge von chlorinſaurem Kali muſste aber 43,74 Kubikzoll Gas hergegeben haben, welches einen Ausfall von 4 Kubikzoll macht **). Alle Gas-Räume ſind auf mittlern Druck und mittlere Temperatur reducirt.

Aus dieſem Gegebenen leitet Hr. Daniell folgendes als Berechnung der Zuſammenſetzung der Lampenſäure ab: Sie enthält in 100 Gewichtstheilen

*) Hier muſs in irgend einer der Zahlen ein Druck- oder Schreibfehler ſeyn. G.

**) Wenn von den 43,8 Gran der vermiſchten Salze, die zerſetzt wurden, $\frac{5}{6}$ chlorinſaures Kali waren, und 100 Gran deſſelben 114,37 Kubikzoll Sauerſtoffgas gaben, ſo waren nur 43,8 . $\frac{5}{6}$. 1,1437 = 41,74 Kubikzoll Sauerſtoffgas zu erwarten; es wurden aber erhalten an Sauerſtoffgas und kohlenſaurem Gas (welches mit dem in ihm enthaltenen Sauerſtoffgas einen gleichen Raum einnimmt) 38,76 + 0,98 = 39,74 Kubikzoll; der Ausfall beträgt alſo nur 2 Kubikzoll. Gilb.

40,7 Th. Kohlenstoff
7,7 — Wasserstoff
51,6 — Sauerstoff und Wasserstoff in dem Verhältnisse, worin sie mit einander Wasser bilden.

100,0

Und dieses, meint er, stimme ziemlich nahe mit dem überein, was sich als die wahre Zusammensetzung der Lampensäure nach Atomen annehmen lasse:

1 Atom Kohlenstoff = 37,5
1 Atom Wasserstoff = 6,5
1 Atom Wasser = { 6,5 Wasserstoff 1 Atom; 49,5 Sauerstoff 1 Atom }

100,0

Die Menge des Kohlenstoffs und Wasserstoffs, wie sie die Berechnung der Versuche gebe, entspreche der nach der atomistischen Annahme darin enthaltenen Menge ziemlich; die gröſste Abweichung finde in dem Wasser statt, die Berechnung dieses sey aber auch unstreitig das Unvollkommenste bei dem Verfahren der beiden französischen Chemiker.

Die hier aufgefundene Zusammensetzung der Lampensäure, stimme, bemerkt Hr. Daniell, ganz mit den von ihm beschriebenen Erscheinungen überein, und erkläre auf das schönste ihre auſserordentlichen Wirkungen im Reduciren der Metalloxyde. Auch darin sey sie noch besonders interessant, daſs sie eine Ausnahme von der allgemeinen Regel bilde, welche die Hrn. Gay-Lussac und Thenard

aufgeftellt haben, dafs in allen Pflanzenfäuren des Sauerftoffs im Verhältnifs zum Wafferftoff mehr vorhanden fey, als zur Wafferbildung zureiche; in ihr finde fich umgekehrt des Wafferftoffs viel mehr als zur Wafferbildung erfordert werde.

Wahrfcheinlich werde fich auch, fügt Hr. Daniell hinzu, von der merkwürdigen Eigenfchaft der Lampenfäure und ihrer Salze, die Metalle regulinifch zu fällen, ein nützlicher Gebrauch für die Kunft feine Arbeiten mit Gold und Platin zu platiren, machen laffen. Nur komme es darauf an erft Mittel und Wege aufzufinden, fich ohne bedeutende Koften die Säure oder ihre Salze in hinreichend grofser Menge zu verfchaffen.

IV.

Ueber die Bestimmung des absoluten Nullpunkts der Wärme,

von Dr. Benzenberg.

1.

Die wahrscheinlichste Meinung über die Natur des Wärmestoffs ist die: *dass er eine elastische Flüssigkeit von grosser Feinheit sey, deren Theilchen einander zurückstossen, während sie von allen andern angezogen werden.*

2.

Jeder Körper hat eine besondere Verwandtschaft zum Wärmestoff. Je grösser diese Verwandtschaft ist, desto mehr nimmt er davon in sich auf, *desto grösser ist seine Capacität.*

3.

Man hat 3 verschiedene Wege die Grösse dieser Verwandtschaft zu untersuchen und die Capacität der Körper zu bestimmen.

Der *erste* ist, dass man zwei Körper von gleichem Gewichte und ungleichen Temperaturen mit einander vermischt, und nun aus der Temperatur der Mischung auf die Menge der Wärme schliesst,

welche der wärmere hergiebt. So hat man gefunden, daſs 21 ℔ Queckſilber nicht mehr Wärme haben als 1 ℔ Waſſer.

Der *zweite* Weg iſt: daſs man unterſucht, wie viel Eis ein Körper ſchmelzt während er erkaltet. Hierauf gründet ſich Lavoiſier's Eisapparat.

Der *dritte* Weg iſt: daſs man einen erhitzten Körper mitten in ein Zimmer hängt und zuſieht, wie viel Zeit er gebraucht bis er erkaltet. Dieſe Methode empfiehlt Dalton als die genaueſte. So fand er, daſs ein Volumen Waſſer 29 Minuten zum Erkalten gebrauchte, während daſſelbe Volumen Wallrath-Oel hierzu nur 14 Minuten bedurfte.

Es wird hierbei vorausgeſetzt, daſs alle Körper den Wärmeſtoff gleich ſchnell fahren laſſen, und daſs ſich alſo die Zeiten des Abkühlens verhalten, wie die Menge des abflieſsenden Wärmeſtoffs.

Da alle drei Methoden dieſelben Reſultate geben müſſen, ſo wäre zu wünſchen, daſs man eine Tabelle hätte, in welcher die Reſultate in drei Colonnen neben einander geſtellt wären. Man könnte dann Schlüſſe auf ihre Genauigkeit machen, und ſich zugleich überzeugen, *daſs keine conſtanten Fehler begangen würden*, beſonders bei der letzten Methode.

4.

Jeder Körper hat in ſeinen verſchiedenen Zuſtänden, (als feſt, tropfbar oder luftartig) eine verſchiedene Verwandtſchaft zum Wärmeſtoff und alſo eine verſchiedene Capacität.

So hat das *Eis* eine Capacität = 90 wenn die des *Wassers* = 100 gesetzt wird. Die des *Wasserdampfs* ist dann = 155.

5.

Indem ein Körper aus einem Zustand in den andern übergeht, so verschluckt er eine Menge Wärme, wenn er im folgenden Zustande eine grössere Capacität hat. Hingegen giebt er eine Menge Wärme ab, wenn er im folgenden eine geringere Capacität hat.

Wenn *Eis* von 0° R. schmelzt, so verschluckt es 66° Wärme, ehe es Wasser von 0° R. bildet. Und wenn *Wasser* von 80° Wärme, in Dampf von 80° Wärme verwandelt wird, so verschluckt es 420° Wärme, welche latent werden.

Wird hingegen *Dampf* von 80° wieder zu Wasser von 80° verdichtet, so werden diese 420° Wärme wieder frey. Eben so werden die gebundenen 66° Wärme frei, wenn Wasser von 0° zu Eis von 0° wird.

6.

Herr Dalton hat den Unterschied, welchen Eiswasser und Dampf in der Capacität für Wärme haben, in einer Figur dargestellt, in welcher drey Zylinder von verschiedener Weite ineinander stekken. Man findet sie hier auf Taf. IV. in Fig. 1. Der *Wasserzylinder* ist um 0, 1 weiter als der *Eiszylinder*, und indem dieser voll Wärme gegossen wird, und das Eis sich in Wasser verwandelt, bleibt das Thermometer bey 0° R. stehen, bis der Wasserzy-

linder voll ist. Dann fängt der Wärmestoff im Thermometer an zu steigen bis dieses auf 80° steht. Sobald dieser Stand erreicht ist, läuft die Wärme in den *Dampfzylinder* und verwandelt das Wasser in Dampf. Das Thermometer bleibt auf 80° stehen, bis dieser auch voll ist, und dann fängt es wieder an zu steigen.

Hiebei wird vorausgesetzt, dass alles Eis in Wasser, und alles Wasser in Dampf verwandelt werde.

Bei noch höheren Graden der Wärme, würde der Dampf vielleicht in *Luft* verwandelt werden, wobei dann wieder eine Menge Wärme verschluckt würde. Allein hierüber haben wir keine Erfahrung.

7.

Da der Unterschied zwischen der Capacität der Cylinder bekannt ist, und da zugleich bekannt ist, wie viel Wärme muss zugegossen werden, ehe sie voll sind, so kann man die Höhe der Cylinder berechnen. Diese Höhe stellt die *Entfernung vom absoluten Nullpunkte der Wärme* vor.

Nennt man diese Entfernung x; ferner

c die Capacität des Eises = 90, und *C* die Capacität das Wasser = 100; endlich

n die Menge Wärme, welche verschluckt wird, wenn Eis zu Wasser wird, und die = 66,6° R. beträgt;

so hat man $Cx - cx = Cn$,

und $x = \frac{Cn}{C - c} \qquad \frac{100 \cdot 66{,}6}{100 - 90} = 666°$

Hiervon die 66° abgezogen, welche bei dem Gefrieren frei werden, bleibt 600° R. für die Tiefe des absoluten Nullpunkts unter 8° R.

8.

Wenden wir dieselbe Rechnung auf *Wasser* und *Dampf* an, so haben wir folgendes:

c die Capazität des Wassers = 100;

C die des Dampfes = 155;

n die Menge Wärme, welche latent wird, wenn Wasser in Dampf verwandelt wird: = 420° R.

und also

$$x = \frac{Cn}{C-c} = \frac{155 . 420}{155-100} = 1184^\circ$$

Hiervon abgezogen die 420° R., welche bei der Dampfbildung latent werden, ferner die 80° vom Siedpunkte, bis zum Gefrierpunkte, endlich die 66°, welche beim Wasser latent werden; so hat man für die Entfernung des absoluten Nullpunkts der Wärme unter den Gefrierpunkt des Wassers = 618° R.

9.

Nimmt man *Eis* und *Wasserdampf* zu Vergleichungsmitteln bey der Rechnung, so hat man folgendes

$$x = \frac{C\,n}{C-c} = \frac{155 . 486,6}{155-90} = 1160^\circ$$

Hiervon 420° + 80′ + 66° abgezogen, giebt für den Nullpunkt 594° unter dem Gefrierpunkt.

10.

Das Wasser giebt uns also in seinen drei ver-

schiedenen Zuständen drei verschiedene Angaben für den absoluten Nullpunkt der Wärme, nemlich

erstens:	Eis und Wasser geben	600° R.
zweitens:	Wasser und Dampf	618
drittens:	Eis und Dampf	594
	Das Mittel ist =	604° R.

Man sieht dass die drei verschiedenen Angaben ziemlich nahe beisammen liegen, obschon hier der ungünstige Fall eintritt, dass man vom Kleinen auf das Grosse schliessen muss. Ein kleiner Fehler in den beobachteten Capacitäten, ändert die Anzahl der Wärmegrade bis zum absoluten Nullpunkte bedeutend.

12.

Das Wasser ist bis jetzt der einzige Körper, dessen verschiedene Capacitäten in seinen drei verschiedenen Zuständen von den Naturforschern sind untersucht worden. Die Lage des absoluten Nullpunktes der Wärme wird sich dann erst genau bestimmen lassen, wenn man die Rechnungen, die wir eben aufs Wasser anwendeten, auf mehrere Körper wird anwenden können.

Indess, so viel ist wohl sicher, dass man sich nicht bedeutend irren wird, wenn man den absoluten Nullpunkt der Wärme 600° R. unter den Gefrierpunkt des Wassers setzt.

13.

Diese Zahl ist sehr wichtig, besonders bei Ansichten der Natur im Grossen, wo man mit ihr oft schnell über die Unhaltbarkeit einer Hypothese

entſcheiden kann, zu deren Widerlegung man ſonſt viele Worte aufwenden muſste.

Die bisherigen Beſtimmungen derſelben ſind ſehr ſchwankend geweſen, welches wohl daher rührt, daſs man bei der Rechnung ſchlechte Beobachtungen zum Grunde gelegt, oder aber unter den mittelmäſsigen eine ſchlechte Auswahl getroffen hat.

14.

Zur Erläuterung der Figur bemerke ich noch, daſs die drey Cylinder im Durchſchnitte gezeichnet ſind, ſo wie einer im andern ſteht. Der Eiszylinder iſt geſtrichelt, der um dieſen befindliche Waſſerzylinder weiſs gelaſſen. Der Dampfzylinder, der wieder um dieſen geht, iſt punktirt.

Die Vorſtellungsweiſe mit den drei in einander ſtehenden Zylindern von verſchiedener Capacität und Höhe, iſt unſtreitig die, welche die Sache am deutlichſten macht, da ſie ungemein einfach und anſchaulich iſt.

Einige Anmerkungen.

Herrn *Dalton's Berechnungen* des abſoluten Nullpunkts der Wärme ſind gar zu ſchwankend, und das beſonders dadurch, daſs er schlechte und gute Beobachtungen durch einander nimmt.

Mit einer Miſchung von 3 Theilen *Kalk-Erde* und 1 Theil *Waſſer* findet er den abſoluten Nullpunkt 4200° F. unter dem Gefrierpunkte. Eine Miſchung von 7 Theilen *Salpeterſäure* und 1 Theil *Kalkerde* gab ihm einmal 11000°, ein andermal 15700 F. unter 0°. Man ſieht hieraus wie viel Hypothetiſches bei ſeinen Rechnungen Statt findet, und wie bei dieſen chemiſchen

Processen eine Menge Umstände vorkommen, auf welche die Rechnung keine Rücksicht nimmt.

Durch das Verbrennen des *Wasserstoffgas* fand er nach einer Theorie 1290° F. und nach einer andern Theorie, aber aus denselben Daten 5400° F. Aus dem Verbrennen des *Phosphors* findet er den absoluten Nullpunkt 5400° F. unter dem Gefrierpunkte. Bei dieser Rechnung nimmt er die Capacität des *Phosphors* für die Wärme nicht als durch Versuche *bekannt* an, sondern setzt sie nach der *Analogie* mit Oel, Wachs und Talg auf die Hälfte des Wassers.

Aus dem Verbrennen der *Kohlen* findet er nach Crawford 4400° F.; diese modificirt er nachher auf 6000° F.; aus dem Verbrennen von *Oel*, *Wachs* und *Talg* 6900° F. und aus dem Verbrennen des *Aethers* 6000° F., wobei viele Voraussetzungen angenommen werden, die als schwankend erscheinen.

Seine Annahme, daſs der absolute Nullpunkt der Wärme 6000° F. unter dem Gefrierpunkte des Wassers liege, ist sicher um 4 bis 5000 Grade zu stark, da ich ihn, wie man gesehn hat, aus drei verschiedenen Bestimmungen mit Eis, Wasser und Dampf, welche *drei Bestimmungen nur um 24° R. von einander abweichen*, nur 604° R. unter 0° R. finde, und diese erst 1360° F. sind.

Die *Verbrennungsprocesse* sind alle viel zu complicirt, und wir kennen zu wenig Data von ihnen, um auf sie mit einiger Sicherheit Schlüsse dieser Art bauen zu können.

Selbst die Schlüsse, welche man aus der Menge freiwerdender Wärme macht, wenn man *Wasser* und *Schwefelsäure* mischt, sind ungemein schwankend und sehr abweichend in den Resultaten, obgleich die Unterschiede nicht so ins Weite und in die Tausende gehen, wie bei den Verbrennungs-Processen. Es geben

Schwefel-Säure.	Waſſer.	Freigewordene Wärme	Zero.
nach Gadolin			
4 Th.	1 Th.	194	2936° F.
2	1	203	1710
1	1	161	1510
1	2	108	2637
1	5	51	3130
1	10	28	1740
Nach Dalton			
5,77	1	160	6400
1,60	1	260	4150
1,00	2	100	6000

Wenn man dieſe Zahlen von 1500° bis 6000° ſchwanken ſieht ſo hat man geringe Hoffnung, daſs auf dieſem Wege der abſolute Nullpunkt, mit einiger Sicherheit auszumitteln ſey. Vielleicht kommen bei dieſen chemiſchen Miſchungen noch Umſtände in Betracht zu ziehn, die wir nicht kennen; vielleicht iſt auch Dalton's Formel unrichtig.

Allein auch zugegeben, daſs dieſe richtig ſey, ſo bleibt es auffallend, daſs es einem ſo ſcharfſichtigen Phyſiker, wie Herrn Dalton, entgangen iſt, daſs es ſchon deſswegen viel ſicherer ſey, die Verſuche von *Eis*, *Waſſer* und *Dampf* zum Grunde der Rechnung zu nehmen, weil man hierbei Zahlen-Unterſchiede hat, die mehr als das Zehnfache von denen ſind, welche man aus den Miſchungen von Waſſer und Schwefelſäure herleitet.

Der Unterſchied von Eis und Waſſer iſt	100
zwiſchen Waſſer und Dampf	550
zwiſchen Eis und Dampf	650

Hingegen bei Schwefelſäure und Waſſer ſind die Unterſchiede nach der angeführten Tabelle nur 64; 60; 59; 31; und endlich nur 14.

Bei gleicher Genauigkeit in den Beobachtungen gilt alſo *eine* Beſtimmung aus Eis und Waſſer, oder aus Waſſer und Dampf, als *zehn* Beſtimmungen aus Schwefelſäure und Waſſer

Hierzu kommt noch der grofse Vortheil, dafs man immer nur mit Einem Körper experimentirt, und alfo keine chemische Verwandtfchaften in der Rechnung zu berückfichtigen hat.

Es ift auffallend, dafs Dalton das Zero aus *Waffer* und *Dampf* nicht einmal beftimmt, obgleich er in feiner Chemie die Data zur Rechnung anführt. Aus *Eis* und *Waffer* findet er 1500° F. macht aber keinen Gebrauch von diefer Zahl, weil er die Beftimmung von der Capacität des Waffers zu 0,9 für unficher hält. Es fcheint, dafs er für die Meinung, dafs das Zero 6000° F. unter dem Gefrierpunkte liege, fo fehr eingenommen gewefen, dafs er die Angaben übergangen, die hiermit nicht übereinftimmen.

Man wird fich wahrfcheinlich nicht fehr irren, wenn man das Zero 600° R. oder 1360° F. unter den Gefrierpunkt fetzt, wie es aus den beobachteten Wärme-Capacitäten von Eis, Waffer und Dampf folgt. Wenigftens fcheint diefes nach unfern gegenwärtigen Kenntniffen das meifte für fich zu haben.

Es wird übrigens fchwer feyn einen Körper zu finden, der für diefe Verfuche fo günftig ift, als das Waffer. Kein anderer hat eine fo grofse Capacität für die Wärme, und läfst fich fo bequem bei den beiden Uebergängen aus einem Zuftande in den anderen beobachten. *Queckfilber* hat eine 21 mal geringere Capacität als daffelbe und ift bei feinem Gefrierpunkte fchwer zu beobachten. Die Capacität des Alkohol und des Aethers ift zwar 0,7 der des Waffers, allein man kann beide nicht zum Gefrieren bringen, und fie geben daher nur Ein einziges Refultat, ftatt dafs das Waffer drei giebt.

Brüggen bei Crefeld d. 3. April 1819.

Benzenberg.

V.

Ueber die fremdartigen Geschiebe, welche sich in verschiedenen Ländern finden,

von

J. A. De Luc dem Jüngern in Genf.

(Aus einer am 10 April 1817 in der naturforsch. Gesellschaft zu Genf geh. Vorles. frei ausgezogen von Gilbert) *).

Den Ursprung der fremdartigen Geschiebe, welche in so vielen Gegenden vorkommen, anzugeben, ist eine wichtige und schwieriger zu lösende geologische Aufgabe, als man gewöhnlich denkt. Ich habe darüber viel gelesen und nachgedacht und wünschte die Sache zur Sprache zu bringen.

*) Dieser Aufsatz ist einigermaßen eine Fortsetzung der geologischen Untersuchungen, welche der Leser im Februarstück 1816 dieser Annalen (B. 52. S. 117 f.) gefunden, und dessen, was Hr. De Luc daselbst S. 168 f. über die *Entstehung der Thäler* gelehrt hat. Dieser Umstand und das allgemeine Interesse des Gegenstandes auch für Deutschland, nicht Einstimmung in die Ideen des Hrn. De Luc, die der Erwägung allerdings werth sind, haben mich zu dieser freien Bearbeitung seines Aufsatzes vermocht. Möchte Hr. Staatsrath Escher in Zürich hierdurch bewogen werden, seinen für Geologie sehr wichtigen berichtigenden Aufsatz: „Ueber die Art, wie die Thäler „gebildet worden sind," im Juni-Stück 1816 dieser Annalen (B. 53. S. 121.) ebenfalls fortzusetzen.

Gilbert.

Man hat über den Urſprung dieſer Geſchiebe hauptſächlich zwei Hypotheſen. Die *erſte* giebt dem dem Boden fremden Geſtein einen *Alpiniſchen* Urſprung; ſie nimmt nämlich an, daſs beim Zurückziehen des Meeres, das ehemals dieſen Boden bedeckte, die Strömung die Geſchiebe von Gebirgen, welche aus ſolchen Steinarten beſtanden, mit fort geriſſen habe. Die *zweite* ſchreibt ihnen einen *localen* oder *unterirdiſchen* Urſprung zu, und behauptet, daſs dieſe Steine bei dem Entweichen verdichteter elaſtiſcher Flüſſigkeiten, und bei dem Abziehen des Meerwaſſers zur Zeit des Zuſammenſtürzens der Schichten des Geſteins, aus der Erde hervorgekommen ſind.

Hier die vornehmſten *Thatſachen*, welche in der Abhandlung angeführt werden, um über dieſe beiden Hypotheſen ein Urtheil zu begründen.

In der aus dem *Thale der Arve* *) bei *Siongy*, zwiſchen Bonneville und Cluſe, abgehenden engen Schlucht, welche nach der alten Karthauſe *du Repoſoir* führt, finden ſich gegen 120 Blöcke eines chloritiſchen Granits von 3 bis 20 Fuſs Durchmeſſer. Sie ziehen ſich in der Schlucht bis ungefähr

*) Bekanntlich der unter dem Col de Balme am Ende des Chamouni-Thals entſpringende Bergſtrom, der ſich bei Genf in die Rhone ergieſst, und ihr alle Gletſcher-Waſſer von der nördlichen Seite der Gebirgskette des Mont-blanc zuführt.
Gilbert.

1 Stunde *) von der Arve und bis auf eine Höhe von etwa 800 Fuſs über dem Spiegel dieſes Fluſſes hinauf. Und doch iſt dieſe Schlucht nach der Kette des Urgebirges zu durch Kalkberge vollkommen verſchloſſen, und blos nach der entgegengeſetzten Seite zu offen, ſo daſs es unmöglich iſt, daſs irgend eine Strömung in dieſe Schlucht hinein je habe Statt finden können; und ſollten je Granitblöcke aus dem obern Arvethale durch die Enge bei *Cluſe* herabgekommen ſeyn, ſo würden ſie alle nach der der Schlucht *du Repoſoir* gerade entgegengeſetzten Seite des Dorfes Marigny, wo der Gifre in die Arve fällt, geführt worden ſeyn. Man muſs daher annehmen, daſs die in dieſer Schlucht liegenden Granitblöcke aus dem Boden dieſer Schlucht hervorgekommen ſind.

Eine Erſcheinung, welche Hr. von **Humboldt** in dem Thale von Quito wahrgenommen hat, kann uns dazu dienen, die Möglichkeit eines ſolchen Urſprungs einigermaſsen darzuthun. „Wenn hier (ſagt dieſer berühmte Reiſende im 2ten Theile ſeines Reiſeberichtes S. 285) Erdſtöſse den Boden erſchüttern und ſpalten, ſo dringt aus den Riſſen eine kothige, entzündete Maſſe hervor, welche man *Moya* nennt; und häuſt ſich zu hohen Hügeln an, worauf die Spalten ſich wieder ſchlieſsen." Dieſe Bewandniſs hat es ohne Zweifel auch mit den aus dem Boden der Schlucht *du Repoſoir* hervorgegan-

*) Ueberall ſtehen im Originale *lieues*, franzöſiſche Meilen 25 auf einen Grad, wofür man hier Stunden geſetzt findet.
Gilbert.

genen Granitblöcken, welche sich auf dem Abhange eines der Kalkberge an der Schlucht angehäufet haben.

Und gerade dieselbe Bewandnifs hat es wahrscheinlich mit den unzähligen Geschieben uranfänglicher Gebirgsarten, welche man von allen Gröfsen in der Kalkgebirgskette des *Jura*, die das Fürstenthum Neufchatel durchzieht, in den Thälern von *Travers* und *St. Imier* zerstreut findet. Diese Thäler sind von der uranfänglichen Kette der Alpen durch den höchsten Rücken des Jura völlig getrennt und von ihr 25 bis 30 Stunden weit entfernt, und das dazwischen liegende Land ist mit Bergen, Hügeln und zwei grofsen Seen bedeckt. Der ältere De Luc, von dem im J. 1782 alle Thäler Neufchatel's bis zum Thal des Doux durchsucht worden sind, hat auf diese Thatsache in seinen im J. 1813 zu London erschienenen geologischen Reisen aufmerksam gemacht, und von S. 23 bis 141 eine grofse Menge uranfänglicher Felsenstücke beschrieben, welche in dem Innern dieses Theils der Kette des Jura, aus dem nie irgend ein Ausgang zu der Alpenkette offen war, zerstreut liegen.

Noch merkwürdigere Beispiele dieser Art zeigt das *nördliche Deutschland*. In *Westphalen* und *Nieder-Sachsen* finden sich häufig kreisförmige Hügelketten von Sandstein oder Kalkstein, die, in dem von ihnen umschlossenen Raume voll Geschiebe anfänglicher Gebirgsarten, besonders voll Granatblöcke liegen; und doch sind die nächsten uranfänglichen

Gebirge von dieſen Hügeln über 60 Stunden entfernt; und ſelbſt ihr Geſtein unterſcheidet ſich von den Gebirgsarten der Geſchiebe weſentlich.

In *Brandenburg*, *Mecklenburg* und *Pommern* kommen die Geſchiebe uranfänglicher Gebirgsarten in allen Gröſsen, in einzelnen Anhäufungen, wie Inſeln, in dem Boden vor, obgleich er durch zwanzig und mehr Reihen angeſchwemmter Hügelketten von den ſehr weit entfernten anfänglichen Gebirgsketten getrennt iſt, und ſelbſt in dieſen die zuſammengeſetzten Gebirgsarten dieſer Geſchiebe nicht gefunden werden.

Dieſe Erſcheinungen, welche man überall in Europa wahrnehmen kann, und von denen uns auch die Reiſenden aus andern Welttheilen Beiſpiele anführen, haben ohne Zweifel alle eine und dieſelbe Urſache. Alle dieſe Steine, unter denen ſich auch Sandſteine und Kalkſteine finden, müſſen unter den Geſteinslagern hervorgekommen ſeyn, durch den Druck, den dieſe beim Einſinken auf die eingeſchloſſenen Flüſſigkeiten ausübten. Die comprimirten Flüſſigkeiten ſchleuderten die Ränder der Bruchſtücke heraus; und haben ſo Geſchiebe aller Art zu Tage geworfen *).

*) Schwerlich kennt Hr. De Luc die unermeſslichen Sandflächen Pommerns und der Mark Brandenburg aus eignem Anblick, ſonſt würde er ſelbſt wohl über die Meinung lächeln, aller dieſer Sand ſey aus der Erde und an Ort und Stelle, als Bruchſtücke tiefer liegender Schichten herausgeworfen und klein gerieben worden; denn daſs dieſes ſeine Meinung iſt,

Auf dieselbe Art geht es zu, dafs wir in dem weiten *Becken von Genf* Bruchstücke aller untern Gebirgslager finden, die uns aus den Alpen nicht zugeführt seyn können. Die Beobachtungen, welche man in dem Arve-Thale von Genf bis Chamouni, und im Rhone-Thale vom Genfer See bis Martinach, besonders in den engen Schlünden von Cluse und von St. Moritz gemacht hat, beweisen, dafs die gerollten Kiesel und die Felsblöcke unsers Bassins weder durch das eine noch durch das andere dieser beiden Thäler gekommen sind. Ich will nur einige dieser Beobachtungen anführen:

In der ganzen 6 Stunden langen Strecke des obern Arvethals, von *Cluse* bis *Servoz* liegt kein Granitblock auf dem rechten Ufer des Stroms, auf dem linken Ufer liegen sie dagegen gruppenweise in gröfsern oder geringern Entfernungen von einander am Abhange der Berge herauf. Es ist hier selbst ein Raum 1 Stunde lang zwischen *Chedde* und *Servoz*, in welchem man keinen an beiden Ufern findet. Wären aber die 4000 Felsenblöcke aller Gröfsen, welche auf dem Berg *Salève*, auf dem *Mont de Sion* und in der Gegend umher zerstreut liegen, aus dem Chamouni-Thale gekommen, so würden in den Zwi-

erhellet aus der Folge. Diese Sandflächen haben alle Spuren des Meeresbodens, selbst Muscheln und Bernstein, und die Felsenblöcke, welche in denselben umher liegen, bestehen aus Gebirgsarten, die man nicht in Deutschland, wohl aber in den Gebirgen Schwedens, besonders in Wärmeland, anstehend findet. *Gilb.*

fchenthälern überall folche Felfenblöcke liegen geblieben feyn, ja fie würden fich insgefammt in dem Arve-Thale finden. Denn wie hätten fie über den Schlund von Clufe hinauskommen können, hinter welchem das Thal fich plötzlich bis auf die dreifsigfache Weite des Schlundes öffnet, in einer Höhe von 50 Toifen genommen.

Der Strom wäre hier zu einem See faft ruhenden Waffers geworden, und es hätten über diefen hinaus keine Felfenblöcke kommen können, am wenigften 30, 40 ja 50 Fufs mächtige, wie man fie auf dem Berge Salève und in deffen Umgegend liegen fieht. Es ift merkwürdig, dafs man Gefchiebe von folchen Gröfsen nicht eher findet, als bis man an den Berg kömmt, der über *Sallanches* gegen Mittag liegt, das ift 10 Stunden vom Salève auf dem Wege nach dem Montblanc.

Wenn man den engen Schlund bei *St. Moritz* und befonders den mit einem Weinberge bedeckten Hügel, der hier das Rhonethal einigermafsen verfchliefst, durchfucht, fo findet man weder Felfenblöcke noch gerollte Kiefel, fondern blos eckige Stücke des Kalkfteins, aus welchem der Hügel befteht. Wären aber die Gefchiebe, welche auf dem zwifchen dem Genfer See und dem Jura befindlichen Landftriche bis in das Fürftenthum Neufchatel liegen, durch diefe enge Schlucht hindurch gegangen, fo müfsten fich hier Spuren derfelben finden, und nicht minder müfsten Blöcke derfelben Art auf dem ganzen Wege über *Bex* und *Aigle* bis *Ville-*

neuve liegen; aber auch hier giebt es deren keine. Wären insbesondere die drei grossen Blöcke Kieselschiefer, (der von 35 Fuss Höhe über *Morges*, der von 73 Fuss Höhe im Holze vor *Cran* zwischen Nyon und Coppet, und der von 40 Fuss Höhe im Bette der Arve nahe bei Genf) bis zu dem Engpasse von St. Moritz von einer Fluth mit fortgerissen worden, so hätten sie doch in dem Thale von Aigle liegen bleiben müssen, das 1 Stunde breit ist, oder in dem Becken des Genfersees, das zwischen Morges und Evian 3 Stunden Breite hat. Denn welche Geschwindigkeit, welche Kraft hätte dem Wasserstrome bleiben können, als er aus einem 50 Toisen breiten Schlunde in einen 8000 bis 10000 Toisen breiten Raume hervortrat.

Und was sollen wir zu den vielen Geschieben und Blöcken von *Jade* (dichtem Feldspathe?) oder Hauy's *Euphotide* (eine aus dichtem Feldspath, *Jade tenace* und grünem Schillerstein *Diallage verte* bestehenden Gebirgsart) sagen, welche sich im Becken von Genf bis an den Fuss des *Kouache* finden, und deren Geburtsort man 48 Stunden davon in dem hohen Gebirgszuge sucht, nämlich in dem am Fusse des Mont Rose liegenden Thal von *Saas* *), wo doch die Strömung an ihrem Ursprunge viel zu wenig Kraft gehabt haben würde, um 16 Fuss mächtige Blöcke Jade (wie deren drei 1 Stunde südwestlich von Genf liegen) loszureissen und mit fortzu-

*) Essai statistique sur le Canton de Genève. Zuric 1817 p. 44.

rollen. Die Gewässer des grossen Rhonethals und aller Seitenthäler desselben hatten keinen andern Abfluss als die Schlucht bei St. Moritz; also konnten sie sich nur sehr langsam aus allen diesen Thälern, besonders aus dem Thale von Saas zurückziehen, nur allmählig sinkend, nicht strömend. Davon giebt die gänzliche Abwesenheit von gerollten Kieseln und Gebirgsmassen aus dem obern Wallis, auf dem das Thal bei St. Moritz verschliessenden Hügel einen zuverlässigen Beweis (Saussüre's Reisen in die Alpen § 1063). Ich habe diesen Hügel, der etwa ½ Stunde lang seyn kann, sorgfältig durchsucht, und auf ihm nur Bruchstücke des Kalksteins gefunden, aus welchem er besteht. Und gewiss wären von Steinen, welche durch diese Schlucht strömendes Wasser mit sich geführt hätte, hier viele liegen geblieben *). Noch bedenke man, dass sich in dem weiten Becken von Genf ausser den Jade-Geschieben ungeheure Anhäufungen anderer Gebirgsarten finden, welche einerlei Ursprung mit ihnen haben, und von derselben Ursache als sie umher gestreut seyn müssen.

*) Ein solches Durchströmen einer mächtigen mit Balken, Trümmern, Felsenstücken und Erde beladenen Wasserfluth durch diesen Schlund von St. Moritz, ist nach dem Durchbruch des Gletscherdammes, der den See im Bagnethal aufstaute, im Juni 1818 hier wirklich erfolgt. Hr. De Luc sagt davon auch nicht ein Wort. Wie sieht es nun dort mit den Geschieben aus?

Gilbert.

Ich habe bei einer andern Gelegenheit *) die Gründe vorgetragen, welche beweisen, daſs das Zurückziehen der Gewäſſer des alten Oceans, der ehemals Europa bedeckte, allmählig und nicht mit reiſsender Schnelligkeit geschehen ist. Ich rede hier von Monaten und nicht von Jahrhunderten. Daſs die ungeheure Menge von Steinen aller Art, welche das Becken von Genf bis zu sichtbaren Tiefen von 300 Fuſs, wie zwischen *Martinach* und der *Paſſage de l'Ecluſe* bedecken, unmöglich von der Alpenkette herkommen kann, scheint mir hierdurch dargethan zu seyn. Man muſs folglich den *localen* und *unterirdiſchen* Urſprung derſelben, wie ich ihn angegeben habe, an allen andern von mir hier angeführten Stellen, wo Geſchiebe und Stein in ſolcher Menge abgelagert ſind, anerkennen, namentlich in der Schlucht der Karthauſe *du Repoſoir*, in den Thälern von *Travers* und *St. Imier*, und in dem nördlichen *Deutſchland.*

Die Urſache, welche alle dieſe den Boden fremden Bruchſtücke heraustrieb, muſs eine ungeheure Kraft im Zerbrechen, Zerſtreuen und Untereinanderwerfen der Bruchſtücke der verſchiedenen zerriſſenen Schichten beſeſſen haben. Es muſs ein ungeheures Aufſchwellen des Waſſers am Boden des Meeres geweſen ſeyn, durch das Einſtürzen der Schichten der Berge bei dem Zuſammenſtürzen der Berge ſelbſt, welche die ſchon verſchlungenen Ge-

*) Dieſe *Annal.* B. 52. S. 168 f.

wäſſer preſsten, und durch das Entweichen elaſtiſcher Flüſſigkeiten aus dem Innern der Erde bewirkt. Dieſe Aufſchwellungen (*bouillonnemens*) verurſachten Bewegungen in allen Richtungen und lange fortdauernde Schwankungen, welche die Bruchſtücke bald nach der einen, bald nach der andern Seite trieben, und die verſchiedenen Arten ſo vermengten, daſs ſich im Becken von Genf kaum zwei oder drei Bruchſtücke derſelben uranfänglichen Gebirgsart neben einander finden. Dieſe Kraft wirkte in dem ganzen ausgedehnten Landſtriche zwiſchen den Alpen und der Oſtſee, und unſtreitig auch in andern Gegenden unſers Erdbodens. Wo die Berge, die Hügel und die eingeſtürzten Schichten der Ebnen Zwiſchenräume lieſsen, da drangen überall die gepreſsten Gewäſſer des Bodens des Meeres und die elaſtiſchen Flüſſigkeiten aus dem Innern der Erde zwiſchen ihnen hervor, und warfen, wie aus vulkaniſchen Heerden, die Bruchſtücke der untern Schichten heraus.

Aus allem dieſem folgt, daſs nicht die Schichten, welche ſich als Hügel und Berge über dem Boden anheben, das fremdartige Geſtein, welches den Boden als Geſchiebe bedeckt, hergegeben haben, ſondern vielmehr die Schichten, welche ſich in der Tiefe befinden.

Der *allgemeine Ausdruck* aber *des localen und unterirdiſchen Urſprungs* iſt: „die Anhäufungen abgerundeter Kieſel und ihrer Geſellſchafter, Blök-

ke, Grand und Erden *), sind die Ueberreste von Gesteinschichten in verschiedenen Tiefen, welche an Ort und Stelle durch eine aus dem Innern der Erde ausgehende Kraft zerstört wurden, zu der sich die heftigen Bewegungen des Meeresgrundes gesellten **), welche die Bruchstücke aller Schichten unter einander mengten."

In dem angeführten *Essai statistique sur le Canton de Genève p. 45,* werden die zahlreichen Geschiebe auf dem Salève, dem Jura u. s., für wahres *Gerülle* ausgegeben, weil sie abgerundet und an den Ecken und Kanten abgerieben seyn. Ich habe diese Blöcke auf dem Salève häufig untersucht und das Gegentheil bemerkt. Die mehresten derselben schienen mir noch scharfe Ecken und Kanten zu haben, so dafs man hätte glauben sollen, mehrere derselben wären erst jetzt von den Schichten, zu denen sie gehörten, abgerissen worden, und lägen nur wenige Schritte von ihrem Geburtsorte. Dasselbe sagt der Professor Pictet („ihre Winkel sind scharf, sie haben keine weite Reise gemacht") in einer Rede, welche in dem Schweizerischen Naturwissenschaftlichen Anzeiger vom 1. Sept. 1817 abgedruckt ist ***).

*) *de cailloux arrondis et de leurs associés, les blocs, les graviers et les terres.*

**) *les violentes agitations du fond de la mer.*

***) Diese Rede ist ein sogenanntes *Eloge* auf den Stifter der Allgemeinen Schweizerischen Gesellschaft für Naturwissenschaften, den Genfer Heinrich Albert Gosse, welche Hr. Pictet in der Versammlung dieser Gesellschaft am 3.

Einige, ſtatt rund zu ſeyn, ſind vielmehr ſo platt, daſs ihre Dicke nicht den ſechſten Theil ihrer Länge

Oct. 1816 vorgeleſen hat. Der durch ausgezeichnet ſchöne Drucke und drei groſse Buchhandlungen, die er vor beinahe hundert Jahren in Haag, London und Genf beſaſs, berühmte Haager Buchdrucker Peter Goſſe, war der Groſsvater des Geprieſenen, der im Jahr 1753 zu Genf geboren, ſich der Pharmacie ſtatt der Typographie widmete, und den Ruhm eines eifrigen Freundes der Naturgeſchichte und eines Patrioten, mit dem eines geſchickten Pharmaceuten verband. Er ſtarb den 1. Febr. 1816. Ein altes Schloſs, *Mornex* mit Namen, auf einem einzeln ſtehenden Hügel auf der Oſtſeite des Berges Salève, war von ihm in einen anmuthigen Landſitz, und der hohe verfallene Schloſsthurm in ein Belvedere verwandelt worden, von welchem ſich das reizendſte Panorama darſtellt. „Gegen Oſten, ſagt Hr. Pictet, ſieht man alte Wälder, von der Arve durchſchlängelte Wieſen, eine Menge Döfrer auf Hügeln, und das amphitheatraliſch bis zu der hohen Kette des Montblanc anſteigende Gebirge. Gegen Weſten, die dürren Abhänge des Berges Salève, auf welchen, vom Fuſse bis zum Gipfel, in auſserordentlicher Menge die merkwürdigen Granitblöcke umher zerſtreut liegen, welche bei einer der gröſsten und neueſten Convulſionen des Erdkreiſes aus ihrer Geburtsſtätte, dem Centrum der Alpen, mit fortgeriſſen, und nicht blos auf den Ebnen, ſondern auch auf den Abhängen der der groſsen Strömung entgegen liegenden Kalkſteinberge abgeſetzt worden ſind. Jeder derſelben ſcheint hier uns zuzurufen: Ich bin ein Fremdling in dieſer Gegend; mein Geſchlecht hat ſeinen Sitz in den hohen Gebirgsketten; ich bin nicht lange gereiſet; ſieh, meine Züge ſind nicht verändert, meine Winkel ſind ſcharf, und der Kalkſteinboden, auf den man mich verſetzt hat, ſteht

beträgt, und nicht blos die grofsen Blöcke, sondern auch eine Menge der kleinsten Bruchstücke sind eckig, als wären gröfsere Massen hier an Ort und Stelle zerbrochen worden.

Am Fufse des *Jura* liegen über dem Dorfe *St. Jean*, 4 Stunden westlich von Genf und 20 Stunden von der uranfänglichen Alpenkette, auf einer wüsten Fläche, ungefähr 80 Blöcke einer geaderten, sehr harten, aus Quarz und grünem glänzenden Speckstein (*steatite*) bestehenden Gebirgsart, einige von 15 bis 20 Fufs Höhe. Die mehresten derselben haben scharfe Ecken und Kanten, und mehrere scheinen zu einerlei Felsenmasse gehört zu haben. Wie hätten diese Blöcke scharfe Ecken und Kanten behalten können, wären sie 15 bis 20 Stunden weit dorthin geschwemmt worden, durch alle Umwege

weder in physikalischer noch in chemischer Verbindung mit dem, von welchem ich getrennt worden bin, und mit dem ich nie wieder zusammen kommen werde. Es liegt ein solcher ungeheurer Block gleich am Eingange der Einsiedelei zu Mornex, und der Boden um und unter ihm weist klar die Ursach nach, durch die er hierher versetzt worden ist: gerollte Kiesel von allen Gröfsen, vermengt mit Letten, die ohne alle Schichtung da liegen, stellen den Bodensatz einer Ueberschwemmung dar, auf welchem der Granit abgesetzt wurde. Gegen Norden sieht man über reiche Felder, einen Theil des Genfer Sees und die Weinberge der Waadt bis zu der dunstigen langgestreckten Kette des Jura. In Mornex war es, wo auf des Besitzers Betrieb, die Allgemeine Schweizerische Gesellschaft für Naturwissenschaften am 6 Octob. 1815 gestiftet wurde."

Gilbert.

der Thäler von Chamouni, Servos, Salenches, Maglan, Chefe, Bonneville und der Ebene von Regnier oder von Genf. Es ist bewundernswürdig, daſs während der vielen Jahrhunderte, die sie dem Regen und Sonnenschein, Frost und Sturme ausgesetzt dort lagen, sie ihre Ecken und Kanten nicht durch Verwitterung verloren haben.

Nachschrift.

Hr. Leopold von Buch hat in einer Abhandlung, aus der sich ein Auszug in dem Januarhefte 1818 der *Annal. de chim. et de phys.* findet, zu beweisen gesucht, daſs die auf dem Jura, in dem Cantone Waadt und in Neuſchatel umherliegenden Alpengeschiebe von einer einzigen Explosion herrühren, die an dem nordöstlichen Ende der Kette des Montblanc vor sich gegangen sey, und viele tausend Trümmer von Granit in divergirenden Linien, bis auf den Abhang des Jura umhergeschleudert habe. Diese Blöcke lägen also 25 bis 30 Stunden von ihrem Entstehungsorte entfernt, und nähmen einen Kreisbogen von 20 Stunden Ausdehnung ein, ohne daſs Einer in dem Raume dazwischen sich fände. Welche Kraft hätte hingereicht diese zehn tausend 5 bis 60 Fuſs mächtigen Blöcke chloritischen Granits, in einer Höhe von 1300 Toisen über dem Meere, wo diese Gebirgsart erst ansteht, loszureiſsen, und sie 20 bis 30 Stunden weit in die Runde in einem 34 Stunden langen Kreisbogen, vom Bie-

ler. See bis zum *Mont de Sion* bei *Frangy* zu zerstreuen, und sie auf den von der Alpenkette abgewendeten Abhängen der Berge so gut als auf den ihr zugewendeten Abhängen abzusetzen, welches voraussetzen würde, daſs diese Blöcke über die Berge fortgeschleudert worden wären. Hr. von Buch erkennt indeſs selbst die groſsen Schwierigkeiten dieser Hypothese. Hier daher nur einige Thatsachen, die seiner Beobachtung entgangen zu seyn scheinen.

Nicht blos auf dem Abhang des Jura nach den Alpen zu liegen solche Blöcke, sondern auch fast in der ganzen Ausdehnung des Thals von Travers und von St. Imier, obgleich der höchste Kamm des Jura zwischen ihnen und der Kette der Alpen liegt.

Der mit solchen Blöcken besäete Hügel von *Boisy* liegt auf keiner dieser divergirenden Linien und ist von der uranfänglichen Kette durch sehr hohe Kalksteinketten getrennt. Auch liegen Granitblöcke auf dem westlichen Abhange des Salève, und an mehreren Stellen auf dem niedrigen und durch den Salève ganz von den Alpen geschiedenen Mont de Sion. Die Jade-Geschiebe sind endlich über der ganzen Ebne von Genf bis an den Vouache verbreitet, und liegen folglich 18 Lieues nach senkrechter Richtung von der Verlängerung des Rhonethals entfernt, durch das Hr. von Buch diese Bruchstücke durchgehen läſst.

Den stärksten Grund gegen den Alpinischen Ursprung, nämlich die Abwesenheit von Granitblöcken in dem Raume zwischen der Kette des Mont-

blanc und dem Jura, in dem Thale des Rhone von Martinach bis Orbe, führt Hr. von Buch selbst an, dessen Abhandlung übrigens voll wichtiger Thatsachen ist, und ausführlich bekannt gemacht zu werden verdiente.

Aus der Gleichförmigkeit der Zusammensetzung unsers Erdbodens, welche Hr. von Buch in seiner Reise nach Lappland (t. 1. p. 95 der französ. Uebersetzung) anerkennt, indem er sagt: „Die Natur ist überall dieselbe, im Norden wie in den Ländern nicht weit vom Aequator, und ihre Gesetze verbreiten sich gleichmäſsig über die ganze Oberfläche des Erdballs; dem Anscheine nach unbedeutende Erscheinungen sind überall wiederholt." — Aus dieser Gleichförmigkeit, die sich auch in den Schichten finden muſs, folgt, daſs der Granit und der ihn begleitende Gneuſs und Glimmerschiefer überall verbreitet seyn, und da, wo man sie an der Oberfläche und in den Bergen nicht gewahr wird, sich doch in einer gewissen Tiefe finden müssen.

Ich habe mich in meiner Abhandlung bemüht zu zeigen, daſs ein unterirdischer Ursprung alle jene Erscheinungen genügend erkläre. Die abziehenden Gewässer des Meeres haben die Trümmer der untern Schichten bis zu verschiedenen Höhen an den Abhängen der Berge hinauf geworfen, je nachdem ihre Kraft gröſser war.

Die Hypothese der Explosion elastischer Flüssigkeiten im Innern der Erde flieſst unmittelbar aus den Erscheinungen. Wie soll man z. B. die bewun-

dernswürdige Zerstreuung der Bruchstücke von Jade in dem Becken von Genf ohne sie erklären? Ich habe diese Bruchstücke an 48 verschiedenen Punkten auf einer Fläche von 20 Stunden Umfang gefunden; sie liegen in allen Höhen, von den Betten der Flüsse an bis 700 Fuss über dieselben, auf dem Fusse des Jura, des Salève und des Vouache, und sind mit den Bruchstücken einer grossen Menge anderer Gebirgsarten vermengt. Wie viel Explosionen, wie viele Conflicte des Gewässers haben nicht statt finden müssen, um eine solche Zerstreuung und Vermengung zu bewirken, und um eine Menge von Schichten in ungeheuern Anhäufungen von abgerundeten Steinen, Grand, Sand und Letten zu verwandeln! Dass die Jade, eine der anfänglichen Gebirgsarten, welche in den Geschieben im Becken von Genf am häufigsten vorkömmt, sich nirgends in den benachbarten Bergen, und nicht eher anstehend findet als in den Thälern von *Bagne* und von *Saas* im obern Wallis, ist besonders merkwürdig.

Man wird mich fragen, ob es denn wahrscheinlich sey, dass sich unter dem Becken von Genf Jadeschichten anstehend befunden haben? Die Antwort mögen die Hrn. von Buch und von Humboldt geben. „Der Euphotit, (sagt ersterer in seinem Aufsatze über diese Gebirgsart in dem *Bullet. de la Soc. philom.* 1817 p. 21) dessen Grundmasse Jade ist, ist in allen Welttheilen häufig verbreitet, macht den Boden in Meilenweiten Strecken aus, er-

hebt sich bis zu bedeutenden Höhen, findet sich im obern Wallis, in Korsika, in Cypern, im Harze, in Schlesien, in Oesterreich, in Norwegen, in der Insel Kuba u. s. f." Diese Gebirgsart ist also über die ganze Erde verbreitet, und es läſst sich annehmen, daſs wo sie nicht über der Oberfläche zu sehen ist, sie sich unter derselben befinde. Dasselbe ist ohne Zweifel der Fall mit allen andern Gebirgsarten, von denen Geschiebe in dem Becken von Genf vorkommen; die Schichten, deren Ueberreste diese sind, befanden sich dort in gröſsern oder geringern Tiefen.

Wie in dem Becken von Genf, so findet sich auch in Amerika die Jade in umhergestreuten Bruchstücken, die von keinem Berge gekommen sind. „Ungeachtet wir die Cordilleren beider Hälften Amerika's (sagt Hr. von Humboldt, Vues des Cordill. t. 1. p. 319) in einer so groſsen Länge und so häufig durchreiset sind, haben wir doch nie die Jade anstehend gefunden; desto mehr setzte uns die groſse Menge von Beilen aus Jade in Verwunderung, welche man fast überall findet, wo man an ehemals bewohnten Orten in die Erde gräbt, vom Ohio bis an die Gebirge von Chili." Auch diese Bruchstücke von Jade haben also zu zertrümmerten Schichten gehört, welche sich ehemals unter dem Boden von Amerika befanden, gerade so wie die Euphotit-Geschiebe des Genfer Bassins unterirdischen an Ort und Stelle zertrümmerten Schichten angehören.

Ich lade die Schweizer Mineralogen ein, die zerstreuten Geschiebe ihrer Gegend zu untersuchen; sie werden Gebirgsarten finden, welche in den benachbarten Alpen nicht zu Hause sind.

VI.

Bemerkungen über die Abhängigkeit des Landbaues und des Forstwesens von der geognostischen Beschaffenheit des Bodens;

vom Professor Hausmann in Göttingen *).

Nicht blos das Klima, sondern auch die Beschaffenheit des Bodens bedingen die Vertheilung der Gewächse über unsern Erdkörper, und dieses ist vorzüglich der Fall bei den Pflanzen, welche der Mensch zu seinem Nutzen anbauet. Ihnen dient die lockere Erdrinde nicht nur zur Befestigung, sondern noch mehr als Mittel einen großen Theil der ihnen nöthigen Nahrung aufzunehmen, zu bereiten und den Wurzeln zuzuführen. Die lockere Erdrinde ist aber aus der Zertrümmerung und Zersezzung der festen Massen der Erdrinde hervorgegangen; diese müssen daher von wesentlichem Einflusse auf die Beschaffenheit derselben seyn. Sie stehen zu ihr, und, in so fern auch zu den anzubauenden Gewächsen, in einer nähern oder entferntern Beziehung, je nachdem der lockere Boden an der Stelle

*) Zusammengezogen aus St. 75 der Gött. gel. Anz. vom vor. Jahre. Diese lehrreiche Abhandlung wurde von Hrn. Prof. Hausmann am 28. März 1818 in der königlichen Soc. zu Göttingen vorgelesen. G.

entstand, wo er gegenwärtig die tiefer liegenden festern Massen bedeckt, oder durch Gewässer und andere Kräfte nach andern Orten versetzt wurde. Zur gründlichen Kenntniss des lockeren Bodens und zur vollständigen und tiefern Einsicht der Bedingungen für die ökonomische Vegetation, können wir daher nur durch Untersuchung der Verhältnisse gelangen, in welchen die Gebirgsarten zu dem lockeren Boden stehen, der sie bedeckt: ein Gegenstand, auf den man bisher noch nicht die Aufmerksamkeit gewendet hat, die er nicht blos für Land- und Forst-Wirthschaft, sondern auch in botanischer und geologischer Hinsicht verdient.

Auf einem Felsenboden, der von aller lockerer Erde entblöst ist, wie es an mehreren Gegenden der Erde giebt, kann wohl eine kryptogamische Flor, aber weder Ackerbau noch Forstcultur gedeihen. Die weit verbreiteten Massen glasiger Lava auf *Island* sind von aller Vegetation entblöst, und an den Küstengegenden von *Westgothland* finden sich bedeutende Strecken, wo auf kahlem Gneusfelsen zwar Flechten wuchern, aber auch nicht ein Halm fortkömmt. Der Ackerbau und die damit verbundenen Gewerbe sind aus diesem Grunde auf die flächern, wagerechten oder nicht sehr stark geneigten Theile der Erdoberfläche beschränkt; denn bei Neigungen unter grossen Winkeln bleibt keine lockere Decke auf ihnen liegen. Die Neigung der aus diesem Grunde zur Cultur noch fähigen Ebenen pflegt man für grösser zu halten, als sie wirklich

ist. Die Neigung der Alpweiden in der *Schweiz* fand Hr. Professor Hausmann selten gröfser als 20°. Bei einer Neigung von 40° sind die Abhänge oft noch mit Rasen und Waldung bedeckt, bei einer gröfsern Neigung aber pflegen sie von nutzbarer Vegetation entblöfst zu seyn. Am *Oberharze* haben die Gehänge, an denen Buchen und Fichten wachsen, höchstens eine Neigung von 33°, und die steilsten Wiesen, die noch Benutzung verstatten, eine Abdachung von 30°. An steilen Gehängen trägt die Vegetation sehr zur Befestigung der Erddecke bei; daher es an solchen so sehr gefährlich ist, sie zu vertilgen, oder den durch Rasen befestigten Boden umzubrechen. In der Abhandlung sind mehrere auffallende Beispiele von nachtheiligen Folgen angeführt, welche die unvorsichtige Entblöfsung steiler Abhänge in verschiedenen Ländern nach sich gezogen haben. Auch wird darin gezeigt, wie die verschiedenen Gebirgsarten auf die Neigung der Bergabhänge verschiedenartig einwirken.

Die Entfernung des Felsbodens von dem fruchttragenden Erdboden wirkt ebenfalls, sowohl direct als indirect auf das Gedeihen der Gewächse. Der Felsen weist die Wurzeln zurück, welche bis auf ihn niedergehen, und daher ist die Tiefe der lockeren Erdschicht von so entschiedenem Einflusse auf den Wachsthum der Vegetation. Zarte Gräser bedürfen in der Regel einen weniger tiefen Boden als Getreidearten; einer der Gründe, warum sich bergige Gegenden mehr für Viehzucht, ebnere Gegen-

den mehr für den Ackerbau eignen. Wegen der Nähe des Felsengrundes unter dem lockern Boden läſst ſich die Luzerne in vielen Gegenden nicht bauen, in welchen Esparcette und Klee trefflich gedeihen. Beſonders auffallend zeigt ſich dieſer Einfluſs bei den Bäumen, nach den verſchiedenen Richtungen ihrer Wurzeln. Eichen gedeihen vorzüglich auf Sandſtein-Bergen, weil dieſe von einer ſtarken Erdſchicht bedeckt zu ſeyn pflegen, weit weniger gut auf Bergen aus Kalkſtein, die gewöhnlich eine weit ſchwächere Erdbedeckung haben, indeſs hier Buchen oft trefflich fortkommen. Die ſchwache Erddecke der Harzberge trägt die Fichte gern, nicht aber die Kiefer. Dagegen ſind am Schwarzwalde, wo eine ſtärkere Lage lockern Bodens den Felſen deckt, alle deutſchen Nadelholzarten gut fortzubringen. Die verſchiedene Structur der Gebirgsarten iſt dabei zugleich von einigem Einfluſs. Stark zerklüftete Geſteine, die den Wurzeln an vielen Stellen tief einzudringen geſtatten, wirken anders als dichtere, die kein ſolches Eindringen zulaſſen. Es kann daher unter manchen Umſtänden auch die Stellung der Schichten der feſten Maſſen unmittelbaren Einfluſs auf das Fortkommen der Gewächſe, zumal der Bäume haben.

Noch haben die feſten Maſſen der Erdrinde auf die Gewächſe dadurch einen unmittelbaren Einfluſs, daſs ſie das aus der Atmoſphäre dem lockern Boden zu Theil gewordene Waſſer demſelben erhalten oder entziehen, welches theils von der Structur

der Gebirgsarten, theils von der Eigenschaft ihrer Theile Wasser einzusaugen, oder nicht, abhängig ist. Hiermit und mit der Geschwindigkeit und der Menge des Einsaugens hängt auch die Art einigermassen zusammen, wie die verschiedenen Gebirgsarten Quellen führen, welches in Beziehung auf den Bau der Pflanzen sehr beachtet zu werden verdient. Es hat aber einen sehr abweichenden Einfluss bei den verschiedenen Bodenarten, die Eigenschaft der festen Erdrindenmassen, der lockern Erddecke das Wasser zu erhalten oder zu entziehen. Für einen vollkommen sandigen Boden ist ein dichter Untergrund, der das Wasser weder anzieht, noch durch läfst, von äusserster Wichtigkeit; denn entbehrt er ihn, oder ist er in grosser Mächtigkeit, ohne Zwischenlagen, die dem Wasser widerstehen, so zeigt er die gröſste Unfruchtbarkeit.

Auch durch die Eigenschaft, die Wärme in verschiedenem Grade zu leiten, wirkt die feste Unterlage auf die Temperatur der lockern Decke und dadurch auf die Vegetation auf verschiedene Weise, und insbesondere auf solche Gewächse, deren Wurzeln mit dem Gestein in unmittelbare Berührung kommen, wie solches unter andern bei dem Weinstock so oft der Fall ist. Das verschiedenartige Gestein hat sehr bemerkliche Einwirkung auf sein Gedeihen, wovon in der Abhandlung mehrere Erfahrungen zusammengestellt sind.

In so fern der fruchttragende Boden aus den Gebirgsarten entsteht, sind die Eigenschaften des

felben von der Beschaffenheit dieser, mehr und weniger abhängig. Und wenn gleich die die Vegetation ernährenden Bestandtheile des Bodens nicht von den festen Massen der Erdrinde abstammen, sondern theils vegetabilischen und thierischen Ursprungs sind, theils zu den flüssigen Umgebungen des Erdkörpers gehören, so sind doch die durch Zersetzung der festen Grundlage gebildeten Theile des Bodens zum Leben der Pflanzen ebenfalls erforderlich, indem sie ihnen zur Befestigung, und zur Bewahrung, Bereitung und Zuführung der Nahrungsmittel dienen. Es ist aber der gröfste Theil des Bodens, welcher in bergigen Gegenden auf und an Bergen vorkömmt, an dem Orte seines Vorkommens unmittelbar aus den darunter liegenden Gebirgsarten hervorgegangen; der gröfste Theil des in Thälern, in hügligeu und in ebenen Gegenden sich findenden Bodens aber von andern Orten her in seine gegenwärtige Lage durch verschiedenartige Kräfte und Katastrophen versetzt worden.

Die Umänderung und Zerstörung der Gesteine wird theils durch mechanische, theils dnrch chemische Kräfte bewirkt. Zu jenen gehören vorzüglich die Schwere, das Wasser, das Eis und die Wurzeln der Pflanzen, besonders der Bäume; zu diesen vorzüglich der Einflufs des Sauerstoffs der Atmosphäre und der des Wassers; doch sind manche chemische Zersetzungen von Theilen von Gebirgsarten noch problematisch, z. B. die Verwandlung des Feldspaths in Kaolin, welche für die

Bildung des lockern Bodens ſo wichtig iſt. Auch ſcheinen gewiſſe kryptogamiſche Gewächſe, namentlich einige auf Kalkſtein wohnende, auf die chemiſche Zerſetzung des Bodens einzuwirken. — Hr. Prof. Hausmann zeigt von den einzelnen Gebirgsarten, auf welche Weiſe ſie zerſtört werden, und wie der Boden beſchaffen iſt, der unmittelbar aus ihnen hervor geht; und betrachtet dann den Einfluſs der Lagerungs-Verhältniſſe der verſchiedenen Gebirgsarten auf den unmittelbar aus ihnen gebildeten Boden. Dieſer würde nicht die groſse Mannigfaltigkeit haben, wie wir ihn in ſo vielen Gegenden der Erde bewundern, wäre die Lagerung der Gebirgsmaſſen nicht ſo auſserordentlich mannigfaltig und unregelmäſsig, daſs oft das Ausgehende der verſchiedenartigſten Maſſen neben einander in geringen Abſtänden erſcheint. Hr. Prof. Hausmann verdeutlichte durch ein von ihm entworfenes geognoſtiſches Profil des Gebirgslandes von Wernigerode bis Kaſſel, welches zugleich mit den Lagerungs- und Schichtungs-Verhältniſſen der Gebirgsarten die Hauptarten des lockern Bodens und ſeiner land- und forſt-wirthſchaftlichen Benutzung darſtellte, wie durch die verſchiedenen Lagerungs-Verhältniſſe der Gebirgsarten eine bedeutende Mannigfaltigkeit des Bodens bewirkt werden kann. Je regelmäſsiger die geognoſtiſchen Lagerungs-Verhältniſſe ſind, um ſo einförmiger zeigt ſich der Boden. Bei horizontaler Lagerung entſteht der lockere Boden nur aus einem Lager, bei einer geſtürz-

ten Lagerung wirken dagegen viele und oft sehr verschiedenartige Lager auf die Bildung des lockeren Bodens ein, daher die Einsenkung der Gebirgslager einen so grofsen Einfluss auf die Mannigfaltigkeit des Bodens hat. Wenn eine sehr langsam verwitternde Gebirgsart Lager einer leichten zerstörbaren einschliefst, so kann diese einen gröfsern Einfluss als die Hauptmasse auf die Bildung des lokkern Bodens haben. Dieses nimmt man bei dem Muschelkalk wahr, der häufig von einem thonigen Boden bedeckt wird; der Kalkstein selbst hat einen höchst geringen Einfluss auf die Bildung dieses Bodens, er entsteht vornämlich aus den schmalen Thon- und Mergel-Lagen, die sich zwischen seinen Bänken und Schichten befinden.

Auf dem *secundären Boden*, der nicht mehr an dem Orte seiner ersten Entstehung liegt, sondern von demselben fortgeführt und an andern Orten in verschiedener Gestalt und Mengung abgesetzt worden, hat die Beschaffenheit der festen Massen der Erdrinde zwar nur einen entferntern Einfluss, aber sie lieferten doch auch das Material dazu, und es läfst sich oft die Art, wie der translocirte Boden daraus gebildet wurde, mit Bestimmtheit nachweisen. Diesen Zusammenhang zu betrachten ist um so interessanter, da der Ackerbau vorzüglich auf diesem Boden betrieben wird. Auf die Beschaffenheit dieses Bodens haben aber Einfluss: das Material, die translocirenden Kräfte, und die Veränderungen,

die der Boden nach der Translocirung an seinem jetzigen Ort erlitten hat.

Das *Material* des translocirenden Bodens liefern die lockern Massen, welche unmittelbar aus der Zerstörung der festen Erdrindenmassen hervorgingen. Es erklärt sich aus ihrer Verschiedenheit, warum der Boden, der durch Fortführen des Schutts krystallinischer Urgebirgsmassen oder anderer schwer zerstörbarer Gebirgsarten gebildet wurde, von anderer Beschaffenheit ist, als der, zu welchem Sand- und Märgelflötze das Material lieferten; und warum z. B. der Boden, den die vom Harze kommenden Bergströme bilden, ein anderer ist, als der, den die Leine und Weser absetzen; warum der Boden der Lombardischen Ebene ein anderer ist, als der der Weichsel-Niederungen oder der ebenen Gegenden Niedersachsens.

Die Schwere der lockern Massen, das Eis und das Wasser sind die vornehmsten *Kräfte* und Mittel, welche die Translocation des Bodens bewirken. Die ungeheuren Schuttkegel, welche in den höheren Gebirgen die herabstürzenden Massen bilden, bewegen sich zuweilen auf ihren geneigten Grundflächen nach Art der Gletscher fort, worüber Hr. Prof. Hausmann mehrere Beobachtungen mittheilt, die er in den Alpen zu machen Gelegenheit hatte. — Mit erstaunlicher Kraft bewirkt das *Eis* die Fortbewegung von Stein- und Gruss-Massen; das zeigen die Gletscher in den grossen Steinwällen, die sie vor sich aufschieben; das kann man jeden Win-

ter selbst im Harz an der Bude und Ocker beobachten, deren Eis bedeutende Steinmassen fortführt. Vielleicht war es ebenfalls das Eis, welches die ausserordentliche Masse von Geschieben aus dem Norden zu den norddeutschen Ebenen verschleppt hat, deren Verbreitung von Holland bis in Russland hinein reicht, deren Abkunft aus Skandinavien eben so gewiss, als die Art, wie sie fortgeführt worden, problematisch ist und vielleicht auch bleiben wird; und deren Einfluss auf den Boden, auf welchem sie sich gegenwärtig finden, und auf die Landwirthschaft nicht unbedeutend ist.

Bei weitem am thätigsten ist das *Wasser* bei der Bildung des translocirten Bodens. Es führt nicht blos die gröfsten Massen fort, und das am weitesten, sondern zerkleinert und schlemmt sie zugleich und vermengt oder trennt die verschiedenartigen Theile. So sind die verschiedenen Bodenarten entstanden, welche theils in horizontalen Lagen übereinander liegen, theils neben einander gelagert sind. Bei der Translocirung kömmt es *erstens* auf den Fall, den das Wasser hat, auf die Masse desselben und auf den Widerstand an, den es findet, und *zweitens* auf Form, Gröfse und Schwere der zu translocirenden Massen. Es zeigen sich hier im Grofsen bei dem durch Fortschlemmung gebildeten Boden dieselben Erscheinungen, als im Kleinen in den Poch- und Wasch-Werken bei der Aufberertung der Erze. So wie hier in den sogenannten Mehlführungen die gröbern und schwerern Theile

zuerst niederfallen, die feinern und leichtern fortgetrieben werden und zuletzt die unhaltigen After von den reichen Schlichen ganz gesondert erscheinen; so nehmen in den an ein Gebirge stofsenden Niederungen, Geschiebe und Grand die ersten, feine Bodenarten die entferntern Stellen ein; und je mehr die Entfernung zunimmt, um so vollkommener zeigt sich die Sonderung der verschiedenen Gemengtheile des Bodens. In gröfster Entfernung pflegen die feinen Sandtheile (gleichsam der After jenes grofsen Schlemmprocesses) von dem Thone, mit welchem er zuvor innig gemengt war, scharf geschieden zu seyn, indem der Thon theils einzelne Lagen in ihm bildet, theils in besondern Erstreckungen getrennt abgesetzt erscheint. — Dafs sich das Wasser auch wohl als Auflösungsmittel bei der Translocirung des Bodens thätig zeigen kann, zeigt der hin und wieder weit verbreitete, im Untergrunde befindliche Absatz von Kalktuff.

Der durch mechanische Wirkung des Wassers translocirte Boden läfst sich seinem Entstehen und Vorkommen nach auf vier Hauptarten zurückführen: 1) *Eigentlicher Thalboden*, das Produkt der fortschwemmenden Kraft des Regen- und Schnee-Wassers, und zum Theil auch kleiner Bäche, die von den Gehängen der Berge die lockern Theile gegen die Tiefe führen. Diesem Boden läfst sich gewöhnlich sein naher Ursprung deutlich ansehen. Seine gröfste Tiefe pflegt er im Grunde des Thals zu haben, und wo es ansteigt nimmt er im Allge-

meinen an Tiefe ab. So unregelmäſsig als seine äuſsere Gestalt, ist es auch die Mächtigkeit und die Verbreitung seiner verschiedenen Lagen. — 2) *Fluſs-Niederungs-Boden*, das Produkt der fortführenden und schlemmenden Kraft gröſserer und fortdauernd flieſsender Gewässer. Dahin gehört der Geschieb- und Grand-Boden, der von den Bergwassern in der Nähe der Gebirge abgesetzt wird; und der von Flüssen und Strömen in gröſserer Entfernung von den Gebirgen angeschwemmte Boden. Der allgemeine Charakter dieses letztern ist eine ebene Lage, und bei oft bedeutender Längenausdehnung eine verhältniſsmäſsig nur geringe Ausdehnung nach der Breite. Oft geht er in derselben Beschaffenheit bedeutend tief nieder, und seine Lager sind weder so unregelmäſsig wie in dem Thalboden, noch ganz so regelmäſsig als in dem Seeboden. Der Geschieb- und Grand-Boden pflegt steil, der letztere Fluſsboden oft sehr fruchtbar zu seyn. — 3) *Seeboden*, das Produkt von Massen, die von stehenden oder unmerklich sich bewegenden Gewässern aufgenommen und aus ihnen ruhig abgesetzt werden; der Boden vieler Thäler, die vormals isolirte oder durch Flüsse verbundene Seen waren. Er pflegt eine sehr ebene Oberfläche und eine geringere Länge, verhältniſsmäſsig aber eine gröſsere Breite als der Fluſsboden zu haben, welchem entsprechend auch die Lage seines Untergrundes eine gleichförmige Ausbreitung und regelmäſsige Abwechselung zu zeigen pflegen. 4) *Meeresboden*, der Grund

ehemaliger gröfserer, allgemeiner Waſſermaſſen. Er hat bald eine wellenförmige, bald eine mehr ebene Oberfläche, hat gewöhnlich die gröſste Tiefe und Einförmigkeit, beſteht jedoch auch nicht ſelten aus verſchiedenen Lagen, die bei dem wellenförmig abgeſetzten oft ſehr unregelmäſsig ſind. Manchmal iſt dieſer Boden fruchtbar; es gehört zu ihm aber auch der allerunfruchtbarſte in gröſster Ausdehnung, da der gröſste Theil der Sandwüſten zum Meeresboden zu zählen iſt.

Noch haben mancherlei andere Dinge als die Bildung ſeiner Hauptmaſſe, auf die verſchiedenen Modificationen des translocirten Bodens Einfluſs. Vorzüglich die Einwirkung der organiſchen Geſchöpfe und der aus ihrer Zerſtörung hervorgehenden Subſtanzen, der fortgeſetzte Einfluſs der Atmoſphäre, und die partiellen Einwirkungen der Gewäſſer. Ueber dieſe verbreitet ſich die Abhandlung indeſs nicht weiter.

Aus allem bisher Mitgetheilten ergiebt ſich der groſse Einfluſs, den die feſten Erdrindenmaſſen auf die Beſchaffenheit des lockern Bodens, und dadurch auf das Leben und Gedeihen eines groſsen Theils der Gewächſe haben. Und eben dadurch müſſen ſie ihn auch auf die Thiere äuſsern, welche von dieſen Pflanzen ſich nähren, ja auch auf das Leben, auf die Beſchäftigungen und auf den ganzen Zuſtand der Menſchen.

VII.

Einige Worte über Verbesserung der Dampfmaschinen;

veranlasst durch die kleine Dampfmaschine des k. k. polytechnischen Instituts in Wien,

von

dem Maschinen-Director Henschel in Kassel.

In einer Nachricht, welche in den öffentlichen Blättern, von Wien aus, im Anfange des vorigen Jahrs von einer in dem dortigen polytechnischen Institute vollendeten kleinen Dampfmaschine gegeben wurde, finden sich mehrere, die Vervollkommnung dieser Maschine bezweckende Einrichtungen, als solche angeführt, welche dort zuerst in Ausführung gebracht worden seyen. Hätten die folgenden Bemerkungen keinen andern Zweck, als den würdigen Gelehrten, welche diesem Institute vorstehen, den Vorzug, diese Verbesserungen früher in Anwendung gebracht zu haben, streitig zu machen, so würde ich sie für überflüssig gehalten haben. Es sind aber, wie ich glaube, in jener Nachricht einige wesentliche Punkte unberührt geblie-

ben, und dieses vorzüglich hat mich veranlaſst, Ihnen das Folgende zum beliebigen Einrücken in die Annalen der Physik zu überschicken.

[Ich schalte hier dem Briefe des Hrn. D. Henschel die Zeitungs-Nachricht ein, auf welche sich diese seine Bemerkungen beziehen, weil in ihnen ohne dem manches dunkel bleiben würde. Sie lautet wie folgt:

Wien den 28. Februar 1818.

„In dem kaiserl. königl. polytechnischen Institute ist vor Kurzem eine kleine Dampfmaschine auf die Kraft eines Pferdes, als ein groſses Modell, vollendet worden, an welchem mehrere für die Vervollkommnung dieser Maschine wichtige, zuerst in diesem Institute gemachte Verbesserungen in Ausführung gebracht worden sind. Der gewöhnliche voluminöse *Dampfkessel* ist hier beseitigt, und durch mehrere mit einander verbundene Röhren von geringem Durchmesser ersetzt worden. Dieses Röhrensystem hat vor den gewöhnlichen Dampfkesseln die Vorzüge, daſs es viel weniger Raum einnimmt, verhältniſsmäſsig gegen Kessel von gleicher Wirkung nur wenig Wasser enthält, dem Feuer eine verhältniſsmäſsig gröſsere erhitzte Oberfläche darbietet, und eine viel gröſsere Sicherheit gegen das Zerspringen gewährt, als selbst der allerstärkste Dampfkessel, so daſs vermittelst desselben ohne die mindeste Gefahr eine Dampfmaschine auch mit hohem Drucke betrieben werden kann.“

„Auſserdem enthält das Modell eine neue zweckmä-

ſsige *Steurungsart der Dampfhähne*, vermittelſt welcher der Dampfcylinder auf jeden beliebigen Theil ſeines Inhalts mit Dampf gefüllt, und dadurch für die jedesmalige Wirkung der Maſchine die möglichſte Brennſtoff-Erſparniſs bewirkt werden kann, indem ein Theil des Effects durch die angemeſſene Ausdehnung der Dämpfe hervorgebracht wird. Durch dieſe Einrichtung der Steurungshähne iſt der noch bei allen Dampfmaſchinen vorhandene *ſchädliche Raum* zwiſchen denſelben und dem Kolben vermieden, und dadurch wird die Wirkung der Maſchine vermehrt."

„Der *Kolben* des Dampfcylinders hat endlich nicht die gewöhnliche Liederung von Hanf, ſondern er ſchlieſst auf eine neue Art vermittelſt zweckmäſsig eingerichteter Stahlfedern, wodurch die Liederung ungleich dauerhafter wird, durch die Hitze ſtark geſpannter Dämpfe nicht leidet und weniger Reibung verurſacht."

„Die Maſchine iſt übrigens ſo eingerichtet, daſs ſie mit niederm und hohem Drucke, mit und ohne Condenſator wirken kann, und daſs ſich alſo mit ihr vergleichende Verſuche über die Vortheile der einen und der andern dieſer beiden Wirkungsarten in Hinſicht auf Dampfconſumtion und Brennſtoff-Erſparung anſtellen laſſen."

So weit die Wiener Nachricht; und nun die Bemerkungen des Hrn. Maſchinen-Director Henſchel. *G.*]

Schon ein Jahr früher, nämlich in dem Sommer 1816, hatte auch ich eine kleine Dampfma-

ſchine vollendet, und bei ihr mehrere neue Einrichtungen angebracht. Es war bei ihr meine Abſicht, die Dampfmaſchine auch für kleinere Gewerbe, ja ſelbſt für mäſsiges Fuhrwerk anwendbar zu machen, und mit der Erſparniſs an Brennmaterial den Vortheil eines möglichſt beſchränkten Raums zu verbinden. Dieſes Modell kann mit der Kraft von 2 Pferden wirken, und bedarf nur eines Raums von 70 Kubikfuſs.

Der *Dampfkeſſel* beſteht an derſelben aus engen Röhren, die aus der ſie vereinigenden Haube ſenkrecht herabgehen und dem aufſteigenden Feuerſtrom entgegenhängen. Bei einem Röhrenſyſtem in horizontaler Lage, (wie es in Hrn. Director Prechtl's ſeitdem erſchienenen Anleitung zur Beleuchtung mit Steinkohlengas, für Dampfmaſchinen empfohlen wird,) möchte der ungleiche Angriff der Flamme die dünnen langen Röhren bald krümmen und in Unordnung bringen. Die Menge und Länge der Röhren beſtimmt die Gröſse des Keſſels; ihre Weite iſt nicht unter 1 Zoll. Im Innern derſelben bringe ich noch einen Apparat von dünnem Blech an, welcher die heftig entwickelten Dämpfe ſo abführt, daſs das Waſſer nicht mit heraus geſchleudert wird, wenn man mit ſtarkem Zuge oder Gebläſe auf das Feuer einwirkt.

Dieſes Modell zeigte ich damals den hieſigen höhern Behörden, namentlich auch dem geheimen Kammerrath und Oberbaudirector Jaſſow, und

Se. Kön. Hoheit der Kurfürst ertheilte darauf, noch in demselben Jahre, für die Werkstätte meines Vaters und meines Bruders ein ausschliessliches Privilegium zu Verfertigung der Dampfmaschinen in den kurhessischen Landen. Bei dem noch nicht sehr bedeutenden Fabrikwesen in diesem Lande, hat jedoch dieses Privilegium erst jetzt, nach 3 Jahren, einige Bestellungen zur Folge gehabt.

Bei einer dieser neuen Maschinen, einer kleinen, sollen die Dämpfe auf eine mit einem Schwimmer bedeckte Oehl-Oberfläche in zwei abgesonderten Cylindern drücken, und das Oehl durch Verbindungsröhren abwechselnd über und unter den Kolben des Treib-Cylinders pressen. Zugleich soll in ihr die nachtheilige Verbreitung eines zu hohen Wärmegrads bis zum Cylinder, durch eine zweckmäfsige Vorrichtung verhindert werden. Man hat dann den Zustand des Treib-Cylinders ganz in seiner Gewalt, und es verbreitet sich keine beschwerliche Hitze in den Werkstätten. Dazu kömmt noch der grosse Vortheil, dass die Kolben-Liederung, welche ganz in Oehl und kalt geht, keine besondere Schmierung und keine schmierige Künstelei erfordert, und dass auch dem Dampfverlust durch den Kolben gänzlich abgeholfen ist.

Die *Schwungkugeln* bei englischen Maschinen zur Gleichförmigkeit der Bewegung, und die Ideen des Hrn. Salinenraths von Reichenbach in Mün-

chen zu *Sicherheits-Ventilen*, entsprechen den strengsten Forderungen.

Die vorzügliche Idee des letztern, zur *Steurung* einen Hahn zu gebrauchen, der sich immer nach derselben Seite dreht, hat mich veranlaſst, zwei stumpf-konische Scheiben zu wählen, deren untere concave den Deckel meiner beiden erwähnten Oehl-Cylinder ausmacht, und deren obere convexe, sich immer nach einer Richtung drehende, mit ihren Höhlungen die Dampfkanäle der untern, zum regelmäſsigen Wechsel des Kolbenspiels, verbindet und trennt, ohne einen schädlichen Raum zu verursachen. Durch Verkürzung der Dampfkanäle der obern Scheibe, kann man auch den Cylinder nur theilweise mit Dämpfen versehen. Die Schmiere läſst sich durch ein groſses Loch in der Mitte der obern Scheibe sehr gut anbringen, und je länger diese Scheiben auf einander laufen, desto Dampfdichter werden sie sich einreiben.

Wenn die Maschine mit *gespannten* Dämpfen *ohne* Condensator arbeiten soll, so ist ein Füllapparat für den Kessel nothwendig. Dieser besteht bei meiner Maschine in einer kleinen flachen Büchse, welche durch Steurung wechselsweise vom Kessel abgeschnitten und mit Wasser gefüllt, und dann wieder mit demselben in Verbindung gebracht wird, und ihm bis zum gemeinschaftlichen Niveau gerade nur das fehlende an Wasser ersetzt.

Ein ganz verschlieſsbarer *Condensator* macht

indessen diesen Mechanismus entbehrlich. Schon im Jahre 1803 entwarf ich die Idee einer *concentrirten Dampfmaschine*, um mir die Möglichkeit ihrer Anwendung zum *Fuhrwerk* zu versinnlichen, und brauchte dabei einen Condensator, bestehend aus einer Menge breiter, hohler Flächen von Kupferblech, deren breite Seitenwände nur etwa ¼ Zoll weit von einander abstehen, und durch zwischen gelegte Rippen gegen den Druck der Atmosphäre geschützt und aus einander gehalten werden.

Diese Flächen liegen über oder neben einander geschichtet, in einem Kühlkasten, in welchem das frisch zutretende Wasser zuerst die entferntern Condensir-Flächen berührt, damit hier der letzte Rest der Dämpfe mit den kältesten Flächen in Berührung komme. Die condensirte Flüssigkeit (Wasser oder Weingeist) aber fließt umgekehrt den Dämpfen entgegen, und kömmt also möglichst erwärmt bei der kleinen und nur langsam arbeitenden Pumpe an, welche sie in den Kessel zurück drückt.

Die anfänglich im Condensator enthaltene und sonst sich vielleicht noch sammelnde Luft, kann man von Zeit zu Zeit wegschaffen, wenn man bei gesammtem Zufluss des Kühlwassers einige Dämpfe am Ende des Condensators hinausströmen läfst *).

*) Mit einem solchen im Jahre 1815 im Bade zu *Nenndorf*

Was nun endlich die Verbindung der Dampfmaschine mit den passiven Maschinen-Theilen betrifft, so will man entweder eine geradlinige, oder eine runde Bewegung. Aber vorzüglich die letztere zweckmäſsig anzuordnen, und aus der geraden Bewegung des Kolbens abzuleiten, hat schon viel zu schaffen gemacht, und wird es noch machen, so lange es nicht gelingt, eine ausführbare selbst-rotirende Dampfmaschine zu erfinden. Die Einrichtung, welche ich in dem vorliegenden Falle einer kleinen gewöhnlichen Maschine zu diesem Behufe geben werde, besteht in Folgendem:

Die gezähnte Kolbenstange dreht die auf ihrer Welle beweglichen Räder *a* und *b* (Taf. IV Fig. 2) rückwärts und vorwärts. Jedes dieser Räder hat seitwärts eine Bremse, womit es sich an ein dicht neben ihm auf derselben Welle befestigtes, hier punktirt angegebenes Nebenrad, so fest anklemmt, daſs es solches vorwärts herumdreht, beim Rück-

angelegten Apparate von 60 Quadratfuſs Fläche, von gewalztem Blei aus der Fabrik meines Vaters, des hiesigen Stückgieſsers, habe ich alle Dämpfe eines groſsen 96 Kubikfuſs haltenden Dampfkessels bei voller Wirkung verdichtet. In vielen Fällen wird man jedoch diesen Flächen-Condensator auch durch ein System enger Röhren mit Vortheil ersetzen können.

Henschel.

gange aber ohne Reibung daran hingleitet. Beide Nebenräder sind so groſs, daſs ihre Kämme in einander greifen. Eine ihrer Wellen, welche man will, ist die Treib- und Schwung-Rad-Welle, und man sieht daher leicht ein, wie aus dem abwechselnden Spiel der Stange, die Rundbewegung entsteht, und welche Vortheile dieser Mechanismus gewährt. Die Richtung der Kraft geht nämlich unveränderlich senkrecht, und erleidet keine Zerlegung, womit Cosinual-Verluste (nach Busse's Benennung) verbunden wären. Der Hub mag kurz oder lang seyn, so behält die Rundbewegung doch immer ihren Fortgang; auch ist der nöthige Raum sehr mäſsig, und die Schwungrad-Welle kann dem Cylinder weit näher liegen, als bei der Kurbel es angeht.

An Einfachheit steht bis jetzt noch Alles andere hinter dieser letztern zurück, welche die Bewegung sanft anfängt und endigt, und die Länge des Hubes auf das Bestimmteste regulirt. Man hat Ursache, sehr begierig zu seyn, auf die Resultate der Bemühungen in der polytechnischen Anstalt zu Wien, auf die des Hrn. von Reichenbach, und die des von Staffordshire aus angekündigten *Convertators* etc., um zu sehen, ob sich endlich doch noch etwas praktisch-besseres, als die alte Kurbel, finden lasse. Was den Convertator betrifft, so möch-

te ich fast vermuthen, dass er dasselbe inwendig gezähnte Parallellogramm sey, welches in Deutschland schon mehr gebraucht, und namentlich von dem Herrn Ober-Bergamts-Assessor Brendel zu Freiberg vor langen Jahren benutzt worden ist, um wiederkehrende Bewegungen durch das Drehen an einer Kurbel hervorzubringen, wie ihn zum Beispiel auf eine Waschrolle angewandt Fig. 3 darstellt. Eine Vorrichtung, welche allerdings verdient, in die höhere ausübende Mechanik ehrenvoll aufgenommen zu werden, obgleich daran auch, wie an der Kurbel, manches auszusetzen ist, zum Beispiel, dass die Kraft nicht in der Mittellinie arbeitet.

Kassel am 15ten Januar 1819.

Henschel.

VIII.

Beobachtungen über die Kraft des Last- und Zugviehes,

vom

Cavalier BRUNACI in Pavia;

(aus dem Ital. überf. vom Prof. Meinecke in Halle.) *)

Da ich einiger Erfahrungen über die Kraft arbeitender Thiere bedurfte, so liefs ich durch Ingenieurs vom Weg- und Wasserbauwesen bei Fuhrleuten und andern erfahrnen Personen nachfragen, wie viel die zum Tragen und Ziehen gebrauchte Thiere ohne Nachtheil für ihre Gesundheit täglich arbeiten könnten. Ich wollte die verschiedenen Umstände, welche die Gröfse der Arbeit bestimmen, genau angegeben haben: ich wollte wissen, wie viel die Pferde, Stiere und Maulthiere auf ebnem, hügelichtem oder bergigtem Wege tragen oder ziehen, und wie viele Stunden des Tages bei der verschiedenen Last oder Geschwindigkeit, wie viel und wie lange sie ziehen, wenn der Wagen zwei oder vier Räder hat u. s. w. Hierüber erhielt ich eine grofse Menge Nachrichten, woraus ich die glaubwürdigsten und übereinstimmendsten ausgehoben, und auf ein gemeinschaftliches Maafs bezogen hier zusammengestellt habe.

*) Giornale di Fisica, Pavia 1817. I. 206.

1) Tagearbeit von 2, 3 und 4 *Pferden*, auf einer ebnen gut erhaltenen Strafse, und vor einem *vierräderigen Wagen* gespannt. Die Meile ist = 1000 Meter.

Pferde.	Last d. Wagens Kilogramm.	Meilen in einer Stunde.	Stunden täglich.
2	653,4	7,14	8
2	849,4	11,3	3
2	1715,2	3,57	11
2	1143,5	6,25	5,5
2	1316,7	4,46	10
2	1110,8	5,36	10
2	1170,0	5,21	9
3	1143,5	4,46	14
3	1731,5	5,36	9
3	2164,4	3,57	11
4	522,7	8,93	7
4	1502,8	4,46	14
4	1894,9	5,36	9
4	2354,4	3,57	10

Alfo können z. B. zwei (auf dem Rücken unbelaftete) Pferde einen Wagen, der mit feiner Laft 849,4 Kilogramme wiegt, täglich nur 3 Stunden lang ziehen, wenn fie in jeder Stunde 11,3 metrifche Meilen zurücklegen. (Aufserdem müffen fie den fünften Tag ruhen).

2) Ein, zwei, drei und vier *Pferde* vor einem *zweiräderigen Karren* gefpannt, unter übrigens gleichen Umftänden:

Pferde.	Laſt Kilogr.	Meilen in einer Stunde.	Stunden täglich.
1	915,6	2,98	13
1	833,3	4,46	12
2	1660,0	3,57	11
2	1770,2	2,68	13
2	1608,0	4,46	12
3	2416,6	4,46	12
3	2100,0	3,92	15
4	3083,3	4,64	12
4	3128,0	3,92	15

3) *Maulthiere* vor einem *zweiräderigen Karren*, ebenfalls auf ebner guter Straſse.

Maulthiere.	Laſt Kilogr.	Meilen in einer Stunde.	Stunden täglich.
1	633	4,46	12
1	833	3,72	14
2	1304	4,46	12
2	1608	3,72	14
3	2688	4,46	12
3	2416,6	3,72	14
4	3083	3,72	14

4, *Stiere* vor einem *vierräderigen Karren* auf ebnem gutem Wege.

Stiere.	Last Kilogr.	Meilen in einer Stunde.	Stunden täglich.
2	[illegible]	2,[illegible]	[illegible]
2	[illegible]	3,[illegible]	[illegible]
2	1500	3,12	4
2	15[illegible]	1,[illegible]	[illegible]
2	900	2,[illegible]	14
4	1[illegible]	2,[illegible]	14
4	1785	4,16	8
4	2000	3,12	8

5) *Pferde* oder *Stiere* vor einem *vierräderigen Karren* auf einem *hügligten* und *bergigten*, aber gut erhaltenem Wege.

Pferde.	Last Kilogr.	Meilen in einer Stunde.	Stunden täglich.
2	702	3,17	7
8	2795,5	3,17	7
Stiere.			
4	1497	2,60	7

6) Ein *Pferd* oder ein *Maulthier*, eine Last oder keine *tragend*, auf *ebnem* gutem Wege.

	Laſt Kilogr.	Meilen in jeder Stunde.	Stunden täglich.
Ein Pferd.	116	3,92	
	104	5,26	6
	93	4,34	10
	76,6	7,14	9
	0	5,21	10
	0	10,71	6
Ein Maulth.	0	5,21	14
	150	3,93	9
	125	4,46	12
	116,6	5,32	10

7) Ein *Pferd* oder ein *Maulthier*, eine Laſt *tragend*, auf einer guterhaltenen *Bergſtraſse*.

	Laſt Kilogr.	Meilen in jeder Stunde.	Stunden täglich.
Ein Pferd.	92	3,12	8
	80	3,47	8
Ein Maulth.	137	3,12	8
	100	5,36	9
	84	3,47	12

Unter einer guten *Bergſtraſse* verſtehe ich eine ſolche, welche etwa ſieben Procent Fall hat; eine

hügligte Strafse hat nicht mehr als 4 Procent Fall.

Wenn mehrere Elemente dieser Beobachtungen nicht vollständig bestimmt scheinen sollten, so bemerke ich, dafs eine genauere Bestimmung keinen Nutzen gewähren würde, da es unmöglich ist, dieselben Umstände in der Praxis vollständig wieder herbeizuführen.

IX.

Aus einem Briefe des Hrn. Prof. Hausmann.

Göttingen d. 8. Mai 1819.

Erst seit drei Wochen bin ich von der herrlichen Reise zurückgekehrt, welche ich während dieses Winters durch die Schweiz und durch Italien gemacht habe, und von der ich eine reiche wissenschaftliche Ausbeute allerlei Art mitbringe. Den Vesuv sah ich in voller Thätigkeit; ich habe das grofse Glück gehabt, die verschiedensten Aeufserungen derselben ganz in der Nähe beobachten zu können, und dieses ist für mich unstreitig der gröfste Gewinn der Reise. — Mit Vergnügen finde ich in Ihren diefsjährigen Annalen neue Aufschlüsse über leuchtende Thiere des Meeres, und wie Sie nichts unbeachtet lassen, was in physikalischer Hinsicht von wahrem Interesse ist. Doch habe ich in diesen Aufsätzen die treffliche Abhandlung von Viviani nicht angeführt gefunden, und bin gern bereit sie Ihnen im Auszuge oder im Originale mitzutheilen. [vergl. S. 333.] . . . .

X.

Einige Resultate aus der Witterungs-Geschichte des Jahres 1783, und Bitte um Nachrichten aus jener Zeit;

aus einem Schreiben

des Professor BRANDES an Gilbert.

Breslau den 23. März 1819.

Halten Sie es mir zu gut mein verehrter Freund, wenn ich Sie in diesem Schreiben blos mit Nachrichten über das unterhalte, womit ich jetzt beschäftiget bin, und wenn ich glaube, daſs einige Worte darüber auch für die Leser Ihrer Annalen Interesse haben, vielleicht selbst dazu dienen würden, mir Hülfsmittel bei der Fortsetzung meiner Arbeit zu verschaffen.

Diese Arbeit betrifft die *Witterungsgeschichte des Jahres 1783*, wovon Sie die gedruckte Ankündigung kennen. Obgleich ich diesen Gegenstand im Ganzen noch immer ein Labyrinth nennen muſs, so finde ich doch einige recht bedeutende Merkwürdigkeiten, die mir auf meinem dornigen Wege zu nicht geringer Aufmunterung dienen, und die, wie ich glaube, hinreichend die Nützlichkeit meines Unternehmens beweisen werden. Wenn ich gleich

über Manches noch keine völlig entſcheidende Reſultate finden konnte, ſo iſt es doch fürs Erſte ſchon genug, nur Andeutungen zu haben, die uns zu verſtändigen Fragen Veranlaſſung geben, und wir müſſen zufrieden ſeyn, daſs wenigſtens über einige andere Gegenſtände ſich völlig entſchiedene Belehrung ergiebt.

Zu den Gegenſtänden, die allerdings noch nicht ganz durch meine jetzigen Unterſuchungen aufgehellt werden, deren Kenntniſs aber doch durch dieſe Zuſammenſtellung von ſichern Thatſachen weſentlich gewinnen muſs, rechne ich den bald in ganz Europa gleichzeitigen, bald nur örtlichen *Wechſel der Temperatur.* Es kommen Zeitpuncte vor, wo in den entgegengeſetzten Enden von Europa, in Petersburg, in Rochelle und auf dem Gotthard, die Wärme an demſelben Tage zuzunehmen anfängt, und da hat es meiſtens den Anſchein, als ob ſich von gewiſſen Hauptpuncten aus (ich bin ungewiſs ob ich ſagen ſoll, von den hohen Gebirgen, oder vom Ufer des Meeres her,) die Wärme den übrigen Gegenden mittheilt. Zu andern Zeiten ſcheint dagegen die Wärme oder Kälte fortſchreitend von einem Ende Europa's bis zum andern, ſpäter und ſpäter einzutreten. Noch andere Zeitpuncte zeichnen ſich im Norden durch Kälte aus, oder haben etwa in Ungarn auffallendere Kälte, während in andern Gegenden davon kaum eine Spur zu bemerken iſt. — Hier ſollten wir nun freilich ſagen könen, *das iſt* der Grund, warum es ſich dieſes Mal ſo, und das

andere Mal anders verhält; aber wenn ich gleich dazu noch nicht im Stande bin, ſo kann man jetzt doch bei mehrern geſammelten Beobachtungen es als einen Fragepunct aufſtellen, ob nicht gewiſſe Umſtände als dem einen, andere Umſtände, als dem andern Gange der Wärme - Aenderungen entſprechend ſich nachweiſen laſſen; und Fragen der Art werden ſich, da ſie auf ganz beſtimmte Puncte gehen, gewiſs mit der Zeit beantworten laſſen.

Aber auch völliger entſchiedene Reſultate glaube ich gefunden zu haben. Während Gray in den Abhandlungen der *Wernerian Society.* Vol. II. P. 2. die Frage aufwirft, ob man nicht alle *Aenderungen des Barometſtandes* als gleichzeitig in der ganzen nördlichen Halbkugel erfolgend anſehen dürfe, (weil nemlich auf dem kleinen Erdſtrich von Genf bis London, der kaum $\frac{1}{20000}$ der ganzen Oberfläche dieſer Halbkugel iſt, *einigermaſsen* jene Gleichzeitigkeit ſtatt findet,) — finde ich, daſs das Barometer gewöhnlich in den entfernten Gegenden von Europa ſteigt, wenn es bei uns fällt, und umgekehrt, und daſs ſelbſt jene gleichzeitigen Aenderungen in näheren Gegenden ein ganz anderes Geſetz befolgen, als etwa ſtatt finden müſste, wenn eine cosmiſche Einwirkung die Urſache dieſer Aenderungen wäre.

Ich finde nämlich, daſs bei auffallend tiefen Barometerſtänden ſich das Centrum dieſes mangelnden Luftdruckes angeben läſst, und daſs um dieſes Centrum herum nach allen Seiten das Barometer minder tief unter ſeiner Mittelhöhe ſteht, je weiter

man sich von jenem Centro entfernt. Schade ist es nur, daſs wir nicht immer Beobachtungen an allen rund um dieses Centrum liegenden Puncten haben. Am 6. März 1783 stand das Barometer in *Amsterdam* und *Franeker* beinahe 17 Linien unter der Mittelhöhe *). Eine von *St. Malo* am Canal, nördlich vor *Paris* vorbei, nach *Göttingen* gehende Linie trifft alle Orte, wo es 14 Linien unter dem Mittel stand. Eine Linie, die von *Rochelle* nach *München*, *Berlin* und nahe bei *Copenhagen* vorbeiläuft, trifft die Orte, welche 11 Linien unter der Mittelhöhe hatten. Etwa in *Marseille*, in *Rom*, *Ofen* und in der Nähe von *Danzig* stand es 7 Linien unter der Mittelhöhe. In *Stockholm* 3 Linien unter der Mittelhöhe, und in *Tornea* 2 Linien *über* der Mittelhöhe. Hier würde es mir nun höchst wichtig seyn, „mehrere gleichzeitige Beobachtungen aus England, Schottland, Irland, und selbst bis nach Island und den Azoren hin zu haben, um die Kreise „um jenes Centrum herum (ziemlich verzerrte „Kreise freilich!) vollständig zu erhalten."

Jener tiefe Barometstand war mit *Stürmen* begleitet, die sich ziemlich auf eine in diesen Kessel hineinstürzende Luftmasse zurückführen lassen.

Noch merkwürdiger ist der 12. März 1783, wo in der Schweiz der Barometer am tiefsten stand. Hier lassen sich die Linien, in welchen gleich tiefe

*) Näml. der den einzelnen Orten entsprechenden Mittelhöhe, die ich theils aus Schön's Witterungskunde, theils aus Cotte's und andern Beobachtungen kenne. *Br.*

Barometerstände statt fanden, ziemlich vollständig rund um die Schweiz herum nachweisen, und der damals in Italien wüthende Südoststurm, der mit starkem Nordwest in Frankreich, Nordwind in Deutschland, Ostwind in Ofen gleichzeitig ist, sieht ganz aus, wie ein Zusturz der Luft von allen Seiten in diese luftarme Gegend hinein.

Ich habe mehrmals versucht, die beobachteten Winde mit den ungleichen Barometerständen zu vergleichen, und im Allgemeinen stimmt alles recht gut, um uns zu berechtigen, in vielen Fällen die Winde als durch ungleichen Druck der Luft hervorgebracht, anzusehen. Obgleich es nun gewiss ist, dass bei den Stürmen noch Manches andere vorkömmt, dass die einzelnen Windstöße sich nicht aus dem als stetig-wirkende Kraft anzusehenden ungleichen Drucke erklären lassen, u. s. w., so bin ich doch überzeugt, dass wir die Hauptrichtung des Windes *sehr oft* aus der Ungleichheit des Drucks erklären können.

Betrachtungen der Art machen die höchst ermüdende Zusammenstellung von Beobachtungen doch etwas angenehmer. Denn höchst ermüdend ist es freilich, aus einem Heere von hunderttausend einzelnen Angaben, von denen jedem Tage einige hundert angehören, nur an jedem Tage, oft mit ängstlicher Sorge dass man etwas Wichtiges übersehe, das zusammen zu suchen, was hier von irgend einiger Bedeutung seyn könnte. Aber obgleich ich zuweilen unterzugehen fürchte in dem Meere von

ne weitere Erklärung finden wird, wenn er, was unter jeder Tabelle wiederholt ist, vor Augen behält, dafs nämlich in den Stunden-Columnen, welche die Tageszeit der höchsten und niedrigsten Barometer- und Thermometerstände angeben,

die *Antiqua-Zahlen* Stunden *Vormittag*
die *Cursiv-Zahlen* Stunden *Nachmittag*

bedeuten; eine Anordnung, wodurch sehr an Raum gespart wird.

Hier noch Einiges aus den Briefen des Herrn Winkler: Hr. Stabs-Hauptmann von Oesfeld in Berlin, der die zum Triangulirea des Preufsischen Staats bestimmten Arbeiten in der Gegend von Halle führte und ein Signal auf dem Petersberge erbaut hatte, versah ihn im September vorigen Jahres mit den Instrumenten, deren er sich bedient, um zu seinen Beobachtungen gleichzeitige zu erhalten. Das Barometer ist ein *Heber Barometer* mit beweglicher messingener Skale, pariser Maafsstab, 2 Haar-Visiren zur Vermeidung der Parallaxe und einem Vernier, der 0,05 der pariser Linie unmittelbar angiebt. Die *Thermometer* haben ebenfalls messingene Reaumur'sche Skalen, sind, eins in das Barometerbrett eingelassen, das andere frei nach Norden, im Schatten in freier Luft aufgehängt, und harmoniren vortrefflich. Jeden Tag wurde regelmäfsig 4 Mal, zuweilen 6 und 7 Mal beobachtet,

Die beobachteten Barometerſtände ſind hier auf + 10° R. unter der Vorausſetzung *reducirt*, daſs eine Queckſilberſäule von 27″ Länge bei Erwärmung von 0 bis 80° R. ſich um 5‴,75 oder für jeden Grad Reaum. um $\frac{1}{4507,83}$ ihrer Länge bei 0° R. ausdehne.

Alle *Mittel* ſind aus allen Tages- und Nachts-Beobachtungen genommen. Die *Stunden-Angaben* der Maxima und Minima jedes Tages haben die Abſicht, Liebhaber von Höhen-Meſſungen in den Stand zu ſetzen, leicht und ſicher zu interpoliren. Zu dem Berichte nach Howard haben die in dieſen Annalen Jahrg. 1815 B. 51 S. 66 mitgetheilten Proben das Vorbild gegeben.

Noch ſtehe hier die Nachricht von einem

Verkehrten Regenbogen,

der am 24ſten Januar 1819 zwiſchen 2 und 3 Uhr Nachmittags zu Halle erſchien.

„Es war ein faſt ½ Stunde anhaltender ſehr lebhaft glänzender Regenbogen bei ziemlich heiterm Himmel, wo nur am Horizont etwas Stratus und am Erſcheinungsorte etwas Cirrus in Cirri Cumulus übergehend ſichtbar war. Es erſchien ein ſchöner Regenbogen, der das Eigene hatte, *verkehrt* zu ſtehen, d. h. ſeine concave Seite nach dem Zenith hin, anſtatt wie ſonſt, nach der Erde zu gewandt zu haben. Die Sonne hatte beiläufig etwa 10° Höhe über

dem Horisonte und der tiefste Punkt der Concavität des Regenbogens, stand in einem, durch das Zenith, seinen Mittelpunkt an die Sonne gelegtem Vertikal. Sein Mittelpunkt stand 20° vom Zenith ab und war durch Nichts ausgezeichnet, die etwa 45 bis 50° ihrer Peripherie von einander abstehenden Enden aber waren ziemlich scharf abgeschnitten. Alle Regenbogenfarben zeigten sich lebhaft glänzend in *der* Ordnung, dafs die rothe zu oberst gekehrt war. Nach einiger Zeit wurden die Farben schwächer u. der farbige Bogen ging in einem schneeweissen über, der dann allmählig ganz verschwand. Das Ganze war eine herrliche Erscheinung."

METEOROLOGISCHES TAGEBUCH DER STERNWARTE ZU HALLE, JANUAR 1819.

TAG	BAROMETER b. 10° R. STUND.	MINIMUM p. Lin.	MAXIMUM p. Lin.	STUND.	MEDIUM p. Lin.	THERMOMETER STUND.	MIN. R.	MAX. R.	STUND.	MED. R.	WINDE TAGS	NACHTS	WITTERUNG VORMITTAGS	NACHMITTAGS	NACHTS	UEBERSICHT. Zahl der Tage
1	8	336,67	339,13	*10*	337,68	*10*	+0°,9	+3°,5	12	+2°,3	W 3	NW 1	heiter	heiter, Abendroth	vermischt, Nebel	heiter 5
2	5	39 10	39 31	*10*	39 17	8	1 7	3 5	12	2 8	NW 2	NW 2	trüb, Nebel, Reg.	trüb, Nebel, Regen	trüb	schön 7
3	8	40 11	41 07	*5*	40 70	*10*	2 1	3 0	12	2 4	W 2	NW 1	trüb, Nebel	trüb, Nebel	trüb	verm. 8
4	*10*	40 22	40 97	8	40 62	*10*	—0 1	0 7	12	0 3	SW 2	SW 1	schön	heiter, Abendroth	trüb	trüb 11
5	*10*	39 75	40 09	8	39 92	8	1 1	—0 1	12	—3 7	SW 2	SW 2	trüb	heit. Neb. Abendr	heiter	Wind 3
6	8	39 91	39 96	*10*	39 94	*10*	2 2	1 0	12	1 5	SW 1	SW 1	trüb, Nebel, Reif	trüb, Nebel	trüb, Nebel	Sturm –
7	*10*	38 47	39 91	8	39 26	*10*	4 7	3 5	12	4 1	S 1	SO 1	trüb, Nebel	heiter, Abendroth	heiter	Nebel 15
8	*10*	37 34	37 75	8	37 51	8	5 8	1 2	*5*	2 9	SSO 1	S 1	heiter, Reif, Mgrth	heit. Neb. Abendr	heiter	Schnee 5
9	*10*	35 57	36 15	8	35 96	8	+0 0	+3 5	*10*	+2 3	S 1	S 1	verm. Reif, Mgrth	trüb, Abendroth	trüb, Regen	Regen 5
10	8	34 85	36 83	*5*	36 02	*10*	2 8	5 4	12	3 7	SW 1	S 1	vermischt, Mgroth	trüb, Abendroth	vermischt	Reif 7
11	5	35 89	36 17	*10*	36 01	*10*	3 8	5 7	12	4 8	S 1	SW 3	trüb, Morgenroth	trüb, Abendroth	heiter, Reg., Sturm	Hagel 1
12	8	36 19	38 48	*10*	36 62	*10*	2 2	3 8	12	3 2	SW 3	W 2	schön, Morgenroth	schön, Abendroth	vermischt	
13	*10*	37 46	38 98	8	38 36	8	1 8	3 2	12	2 3	W 2	SW 2	schön, Nebel, Mgth	vermischt, Abendr	vermischt	Nächte
14	*10*	35 58	37 34	12	36 81	8	2 8	4 5	*10*	3 6	SW 2	SW 3	vermischt, Mgroth	heiter, Nebel	trüb, Regen	heiter 12
15	*10*	33 42	35 17	8	34 61	*10*	4 3	6 2	12	5 2	W 2	W 3	vermischt, Mgroth	trüb, Regen	trüb, Regen	schön 2
16	8	31 10	34 87	*10*	33 04	*10*	1 0	2 9	*5*	4 3	W 3	SW 2	trüb	trüb, Reg. Schloss.	schön	verm. 5
17	*10*	29 80	35 31	8	32 56	8	1 1	2 9	*10*	4 4	SW 2	SW 4	verm. Schnee, Mgh	vermischt, Abendr	heiter, Sturm	trüb 12
18	*10*	28 81	29 23	12	29 09	*10*	3 4	4 5	12	3 8	W 2	W 3	schön, Reg. Mgroth	trüb	trüb	Wind 4
19	8	30 01	31 66	*10*	30 91	*10*	1 4	3 0	12	2 1	W 2	SW 1	trüb	trüb	trüb	Sturm 2
20	*10*	31 50	31 76	12	31 64	*10*	1 6	2 3	12	1 9	SW 2	SW 1	trüb	trüb	trüb, Nebel	Nebel 3
21	5	30 86	31 53	8	31 19	*10*	0 5	2 2	12	1 3	S 2	SW 1	heiter, Mrgenroth	trüb, Schnee	trüb, Reg., Schnee	Regen 6
22	*10*	31 30	31 96	*5*	31 62	*10*	0 3	2 4	12	1 2	SW 1	S 2	schön, Nebel	heiter, Abendroth	heiter	Schnee 1
23	12	32 14	33 64	*10*	32 65	8	1 1	3 0	12	2 0	S 1	S 2	trüb, Regen	schön, Neb. Abrth	heiter, Nebel	Reif –
24	*10*	33 93	34 45	8	34 25	8	0 1	1 9	12	1 1	SSO 1	S 1	heiter, Reif, Mgrth	schön, Nebel	vermischt	Hagel –
25	8	33 42	33 58	12	33 50	8	1 1	3 2	12	2 2	S 2	S 1	verm. Nebel, Mgth	schön, Nebel	schön	
26	*10*	33 26	33 36	12	33 28	*10*	1 6	5 0	12	3 1	S 2	S 1	trüb, Nebel	trüb, Nebel	heiter, Nebel	Mgrth 17
27	5	32 99	33 27	8	33 11	*10*	0 7	3 5	12	2 0	SO 2	SO 2	heiter, Morgenroth	heiter, Abendroth	heiter	Abrth 16
28	5	32 54	32 73	12	32 63	8	—0 5	2 5	12	0 7	SO 2	O 2	heiter	heiter, Abendroth	heiter	
29	*10*	31 55	32 64	8	32 12	8	1 8	0 5	12	—0 5	O 2	SO 2	vermischt, Reif	heiter, Abendroth	heiter	
30	5	30 29	30 36	8	30 33	8	1 5	1 0	12	+0 1	S 2	SW 1	schön, Reif, Mgrth	schön, Nebel	heiter	
31	*10*	29 90	30 26	8	30 02	8	1 0	1 8	12	0 8	W 1	NNW 1	verm. Reif, Mgroth	trüb, Nebel	trüb, feiner Regen	
Im ganzen Monate	18ten	328,81	341,07	3t.	334,88	8t.	5°,8	6°,2	15t.	1°,8	SW	SW	herrschend	Anzahl der Beobb. an allen Instrum.		165

In den Stunden-Spalten bedeuten die Antiquazahlen Vormittag, die Cursivzahlen Nachmittag. WINKLER, Observator.

Bemerkungen
nach Howards System der Wolken-Eintheilung.

Am 1. Januar früh, sehr tiefe Cirro-Stratus, bald sehr charakteristisch in Cirro-Cumulus übergehend; dann ein ganz heiterer Tag, der mit sehr starkem, fast bis zum Zenith sich verlaufenden Abendroth schloss.

Vom 2. bis 4ten. Am fast gleichförmig bedeckten Himmel, wechselten Cirro-Stratus und Cumulo-Stratus mit einander; am 4. Abends hatten kurze Zeit beinahe reine Cumuli die Oberhand. Starker Nebel und Abendroth waren Begleiter. Das erste Viertel des Mondes trat am 5. daher mit trübem Wetter ein.

Vom 5. bis 12ten herrschten südliche Winde, in SW und SO wechselnd; am 11. Sturm aus SW und Regen. Am 5. deutliche Cumuli, Nachmitt. und Abends heiter. Am 6. etwas trüber Himmel, mit sehr tief ziehenden Cirris. Der Vollmond am 11. bringt trübes Wetter mit starkem Winde.

Vom 12. bis 17ten. Sehr häufige Cirri; am 12. und 13. sehr hohe, die in Cirro-Cumuli übergingen und dem Himmel ein heiteres Ansehen gaben. Am 15. Abends wurde der Stratus herrschend; Nachts stark Regen, dann Cumulo-Stratus. Am 16. NM. etwas Regen mit Schlossen vermischt. Am 17. früh mässig Schnee; Abends und Nachts bei heiterm Himmel heftiger Wind aus SW. Das letzte Mondviertel am 19. mit tiefen Cirris, denen Cumuli folgten Am 21. Am Horizont charakteristisch Stratus, sonst und folgende Tage heiter.

Am 23. mässig Regen, bei ganz bedecktem Himmel, hierauf und den folgenden Tag nach hohen Cirris heiter.

Am 24. und 25sten Cirrus in Cirro-Cumulus und reine Cumuli übergehend später, besonders näher dem Horizont, Stratus.

Vom 26. bis 31sten. Die gleichförmige Wolkendecke, mit der der Neumond am 26. Morgens eintrat, löste sich in Cumulo-Stratus; die nächsten Tage bedeckten abwechselnd Cirro-Cumuli und mässige Cirro-Stratus den heitersten Grund, Abends aber standen im Horizont ganz unverkennbar deutlich Stratus-Streifen den übrigen Theil des Himmels frei lassend, so dass bei herrschenden östl. Winden Sterne 4ter und 5ter Grösse mit blossem Auge am sehr heitern Himmel sichtbar waren. Endlich nahm am 31sten zunehmender Cirrus, der Nachmittags ums Zenith her charakteristisch Cirro-Cumulus und im Horizont Cirro-Stratus bildete, überhand und ging am Spätabend und Nachts in dichte Cumulo-Stratus über, von starken nässendem Nebel begleitet.

Charakteristik des Monats: als Wintermonat gelinde, mit trüben oft veränderlichen Tagen, mässig kalten, mehr heitern Nächten und starken Nebeln. Merkwürdig ist mässiges Morgenroth und häufiges, jeden heitern Abend begleitendes sehr starkes Abendroth.

METEOROLOGISCHES TAGEBUCH DER STERNWARTE ZU HALLE, FEBRUAR 1819.

TAG	BAROMETER b. 10° R. STUND.	MINIMUM p. Lin.	MAXIMUM p. Lin.	STUND.	MEDIUM p. Lin.	THERMOMETER STUND.	MIN. R.	MAX. R.	STUND.	MED. R.	WINDE TAGS	NACHTS	WITTERUNG VORMITTAGS	NACHMITTAGS	NACHTS	UEBERSICHT. Zahl der Tage.
1	8	330,12	330,86	10	330,47	8	+1°,5	+5°,0	12	+1°,9	W 1	NW 1	trüb, Regen, Nebel	verm. Abdr. Nebel	trüb	heiter 1
2	5	30 78	30 89	10	30 84	10	0 0	2 0	12	1 2	N 1	N 1	trüb, Nebel	trüb, Neb. Abendr	trüb, Nebel, Schn.	schön 5
3	8	31 89	32 94	10	32 56	5	0 0	1 8	12	0 7	SW 2	SW 1	schön	heiter, Abendroth	trüb	verm. 7
4	12	32 64	32 66	10	32 65	8	0 3	2 3	5	1 6	SO 2	OSO 2	trüb, Schnee	trüb	heiter	trüb 17
5	8	32 66	33 64	10	33 07	10	0 8	2 5	12	1 7	W 2	W 2	trüb	trüb, Abendroth	vermischt	Wind 3
6	10	32 28	33 51	8	32 81	8	0 0	2 4	10	1 8	SO 2	W 1	heiter, Reif, Mgrth	trüb, Nebel, Reg.	heiter	Sturm –
7	10	29 64	31 94	8	30 63	8	3 0	5 7	12	4 5	SW 2	SW 1	trüb, Nebel, Regen	trüb	trüb, Regen	Nebel 13
8	8	30 55	32 68	10	31 58	8	0 9	5 2	12	4 7	W 2	W 2	heit. Nebel, Mgrth	trüb, Abdr. Regen	trüb	Reif 2
9	8	34 48	36 79	10	36 08	10	1 4	2 9	5	2 2	NW 2	NO 2	trüb, Nebel	trüb	heiter	Regen 8
10	5	34 31	36 05	8	34 98	8	2 6	5 8	12	4 3	S 2	SW 3	vermischt, Nebel	trüb, Nebel	schön, Windstösse	Schnee 7
11	10	34 89	35 69	12	35 30	8	2 1	4 5	10	3 7	SW 3	SW 3	vermischt	trüb	trüb	
12	10	28 95	33 20	8	31 03	10	3 9	5 5	12	4 8	SW 3	SW 3	trüb	trüb	trüb, Regen	Nächte
13	8	28 37	30 19	10	24 45	10	1 1	4 5	12	2 6	SW 3	SW 2	schön	schön, Regen	schön	heiter 5
14	8	30 52	30 88	5	30 72	10	1 2	2 5	12	1 7	NW 2	NW 3	vermischt, Reif	trüb, Schnee	trüb, Schnee	schön 4
15	8	32 65	33 85	10	33 34	10	0 7	3 1	12	1 8	NW 2	NW 1	vermischt	schön	schön, Nebel	verm. 1
16	8	34 26	34 43	12	34 33	8	1 0	2 5	12	1 9	W 2	still	trüb, Nebel	trüb, Nebel	trüb	trüb 18
17	5	31 57	33 52	8	32 71	8	0 0	2 2	12	1 6	S 1	still	vermischt, Schnee	trüb, Schn. u. Reg.	heiter, dann Regen	Wind 4
18	12	30 63	32 54	8	31 80	8	3 0	6 2	12	4 7	S 2	SW 1	trüb, Regen	trüb	trüb, Nebel, Regen	Sturm 1
19	8	33 16	33 51	12	33 26	10	3 9	6 5	12	5 2	S 2	SO 2	vermischt, Nebel	trüb	heiter	Nebel 9
20	8	33 83	34 15	10	33 92	8	2 2	5 8	12	4 4	N 1	N 1	schön	schön, Nebel	trüb, Nebel	Reif –
21	10	29 08	33 24	8	30 98	8	0 9	3 0	5	1 9	O 1	O 2	trüb, etw. Schnee	trüb	trüb	Regen 5
22	8	29 91	32 11	10	30 78	10	1 9	4 5	12	3 1	NNW 2	N 1	vermischt, Nebel	trüb	trüb, Nebel	Schnee 5
23	10	31 35	33 41	12	32 92	8	1 3	2 4	5	2 0	SO 1	still	trüb, Nebel, Duft	trüb, Nebel	trüb, Nebel	
24	8	28 98	30 04	10	29 51	10	0 1	4 0	12	2 5	NW 2	NNW 1	vermischt, Nebel	schön	heit., Schnee, Zod.	Mgrth 2
25	8	30 61	30 74	10	30 70	10	0 6	1 2	12	0 8	N 2	NW 2	trüb, Schnee	trüb, Schnee	trüb, Schnee	Abrth 4
26	5	29 57	30 23	8	29 85	5	0 6	1 0	12	0 8	NW 2	NW 1	trüb, Schn. u. Reg.	trüb, Schnee	trüb, Schn. u. Reg.	Zodiakallicht 1
27	12	29 66	29 94	10	29 75	10	0 1	2 0	12	1 1	SW 1	still	trüb, Schnee	vermischt	schön, Nebel	
28	10	30 05	30 25	12	30 14	8	—0 8	1 4	12	0 7	S 1	SO 1	vermischt, Nebel	trüb	trüb, Nebel	
Im ganzen Monate	13ten	328,37	336,79 9t.		331,82	28t.	0°,8	6°,5 19t.		2°,5	südl.	westl. herrschend	Anzahl der Beobb. an allen Instrum. 158			

Bemerkungen nach Howard's System der Wolken.

Am 1. Februar ging völlige Bedeckung gegen Mittag in Cumulo-Stratus über, gegen Abend folgten deutliche Cumuli. Eben so wechselten mit gänzlicher Bedeckung, am 2. und 3. Cirro-Stratus und Cirro-Cumuli. Das erste Mondviertel bringt daher am 2. früh 1 Viertel auf 3 U. trübe Witterung. Am 3. Mittags charakteristisch Cumuli und Cirro-Cumuli, denen ein sehr heiterer Abend folgte. Nachts und am 4. bedeckt, früh 9 U. eine halbe Stunde lang Schnee. Am 5. Cumulo-Stratus mit sehr niedrig gehendem Cirro-Stratus. Der 6. ein charakteristischer Tag im Uebergange der einen Wolkenmodification in die andere. Am ganz heitern Himmel bildeten sich Cirri, denen Cirro-Cumuli folgten, die Mittags in Cirro-Stratus sich umwandelten und Regen gaben. Dieser ging in nässendem Nebel über, aus welchem Nachts durch einen immer minder dichten Cirrus ein ganz heiterer Himmel mit Sternen 4. bis 5. Grösse hervorging.

Am 7. und 8. Cirro und Cumulo-Stratus mit Regen wechselnd; am 8. Abends zog der Nimbus deutlich aus Westen daher. Am 9. Tags Cumulo-Stratus, Nachts am südl. Himmel wundersame in Reihen gekreiselte Cirro-Cumuli, über welche hin Cirri nach NW. sich zogen, die dem Vollmond einen farbigen Hof von etwa 8° im Durchmesser gaben.

Vom 10 bis 12. Gleichförmige Bedeckung mit Cirro-Stratibus am Horizont und Cirro-Cumulis im *Zenith* bei scharfem Wolkenzug u. Wind aus SW. Am 10. Nachts Windstösse. Den Vollmond am 10. um 7 U. Morgens begleitet trübes stürmisches Wetter.

Vom 13 bis 15. Selten, wie nur am 13. u. 15. Morgens, erscheinen auf kurze Zeit oben Cirro-Cumuli unter sonst den Himmel erfüllenden Cirro-Stratibus bei scharfem Wolkenzuge aus NW. Am 14. Nachts Schnee. Am 16. u. 17. durchaus bedeckt, und hierauf am 17. Schnee und Regen, mit dem um halb 10 Uhr Abends das letzte Mondsviertel eintritt und eine heitere Nacht bringt. Eben so die Wolkenarten am 18. u. 19. Am 20. Cirro-Cumuli, durch Ueberhandnahme des Cirrus in Cirro-Stratus modificirt. Nachts Schnee. Am 21. von früh ab, Schnee, dann bedeckt. Eben so am 22. u. 23. Am 24. wo Mittags der Neumond eintritt, Cirro-Stratus in Cumulos umgebildet, denen eine heitere Nacht folgte, mit schönem Zodiakallicht. Bald indess verschlang zunehmender Cirrus die Cumulos, und gab am 25. u. 26. bei ganz bed. Himmel fast unausgesetzt Schnee, mit untermischtem Regen. Am 28. früh Cirro-Cumuli von Cirris umhüllt, und dann durch Cirro-Stratus der Himmel wiederum völlig bedeckt.

Vom 23. ab Abends starker, Morgens schwacher Nebel. Die ersten Tage des Monats mässiges Abend- und nur am 6. u. 8. schwaches Morgenroth.

Charakteristik; trüb, feucht u. gelind mit anhalt. südl. u. westl. Winden.

METEOROLOGISCHES TAGEBUCH DER STERNWARTE ZU HALLE, MAERZ 1819.

TAG	BAROMETER b. 10° R.					THERMOMETER					WINDE		WITTERUNG			UEBERSICHT.
	STUND.	MINIMUM p. Lin.	MAXIMUM p. Lin.	STUND.	MEDIUM p. Lin.	STUND.	MIN. R.	MAX. R.	STUND.	MED. R.	TAGS	NACHTS	VORMITTAGS	NACHMITTAGS	NACHTS	Zahl der Tage.
1	6	329,65	329,86	12	329,77	8	+0°,8	+3°,5	12	+2°,5	SO 2	W 2	trüb,Nebel,Mgrth	vermischt, Nebel	trüb, Nebel	heiter 1
2	5	29 89	30 03	12	29 93	10	1 0	2 5	12	1 8	NW 2	NW 1	trüb, Nebel	vermischt, Nebel	trüb, Nebel	schön 5
3	12	29 98	30 58	10	30 22	10	0 8	2 8	12	1 5	N 2	N 2	trüb	trüb	trüb, Nebel	verm. 1
4	8	30 43	33 46	10	32 22	8	0 8	2 6	12	1 7	NW 2	NW 1	trüb	trüb, Abendroth	trüb	trüb 24
5	10	33 28	33 54	8	33 46	8	1 0	2 6	12	1 9	NW 1	still	trüb, Nebel	trüb,Neb.Abendr	trüb	Wind 19
6	8	33 26	34 03	10	33 65	10	1 2	4 0	12	2 7	SO 2	still	trüb, Nebel	verm.Neb.Abndr	heiter	Sturm 5
7	8	34 75	35 50	10	35 06	10	0 0	4 2	12	1 7	NW 2	NW 1	schön, Nebel	verm.Nebel,Abdr	trüb, Nebel	Nebel 16
8	8	35 65	36 01	10	35 89	10	0 2	3 8	12	2 0	SO 2	O 1	trüb, Nebel	heit. Neb. Abendr	heiter, etw. Nebel	Reif 1
9	5	35 26	35 43	12	35 34	8	—0 3	3 9	5	1 9	NW 2	NW 3	trüb, Reif, Nebel	verm.Nebel,Abdr	trüb, Nebel	Schloss. 2
10	5	34 80	35 51	8	35 25	8	+4 0	7 1	5	5 4	W 3	W 2	vermischt	schön, Abendroth	heiter	Regen 11
11	12	33 94	34 18	10	34 02	10	4 1	6 0	12	4 8	NW 2	NW 3	trüb	trüb, Regen	trüb	Schnee 4
12	12	33 60	34 51	10	33 97	10	2 6	8 0	12	5 3	NW 3 4	NW 5	trüb, Regen	vermischt	trüb, Regen	
13	8	35 83	37 01	10	36 59	8	2 8	5 0	5	3 8	NW 2	NW 2	trüb	trüb	trüb, Regen	Nächte
14	8	37 49	37 71	10	37 62	10	4 4	6 8	12	5 6	NW 2	NW 1	trüb	trüb	trüb, Nebel	heiter 6
15	10	37 46	37 52	12	37 50	10	1 9	4 8	5	3 7	S.u. W 1	NO 1	trüb, Nebel	trüb	heiter, Nebel	schön –
16	10	35 04	37 00	8	35 99	8	1 3	8 5	12	6 2	S 2	SW 2	heit.,Nebel,Mgth	schön, dannRegen	heiter	verm. 2
17	10	31 74	32 26	8	32 01	10	0 8	2 6	5	2 8	NW 3	NW 3	tr.Rg.Schl.u.Schn	trüb, Reg u Schn.	trüb, Reg. u.Schn.	trüb 25
18	8	31 00	33 87	10	32 42	8	1 9	3 2	12	2 6	NW 3 4	NW 3	trüb, Reg. u.Schn.	trüb	trüb	Wind 25
19	6	29 76	34 15	8	33 68	8	1 9	3 8	12	2 9	SW 1	S 1	trüb, Nebel	vermischt, Abroth	trüb, Regen	Sturm –
20	5	26 55	27 42	8	26 88	10	3 0	5 0	12	3 8	SW 2	S 2	trüb, Regen	vm., Reg.,Schloss.	trüb,Nebel,Regen	Nebel 11
21	8	28 00	29 99	10	29 13	8	2 7	4 6	12	3 3	S 1	W 1	trüb, Nebel	vermischt	trüb *	Reif –
22	8	31 52	32 71	10	32 12	8	1 8	3 0	12	2 4	NW 2	NW 1	trüb, Reg. u.Schn.	vermischt	trüb, Nebel	Schloss. –
23	10	32 23	33 28	12	32 96	10	1 6	5 9	12	3 0	NNW 1	still	trüb, "Nebel	trüb, Reg. u.Schn.	vermischt	Regen 9
24	10	32 26	33 52	8	33 07	8	2 0	6 4	12	5 0	S 2	S 1	heit., Nebel.Mgth	schön, dannRegen	trüb	Schnee 2
25	10	31 74	32 67	8	32 25	8	5 6	8 6	12	7 0	SSO 1	W 1	trüb, Nebel	trüb, Reg., Nebel	trüb,Nebel,Regen	
26	8	31 87	34 06	10	32 92	10	4 2	7 0	12	5 6	W 2 3	W 1	trüb, Nebel	vermischt	vermischt	Mgrth 2
27	10	33 44	34 42	12	33 85	8	3 2	5 8	12	4 9	W 2 3	W 2	schön	trüb	trüb	Abrth 10
28	5	33 94	34 08	8	34 01	8	5 5	7 4	12	6 7	W 2	W 2	trüb	trüb, Regen	trüb, Regen	
29	10	32 99	33 74	5	33 44	10	8 1	12 1	12	10 0	W 2 1	W 3 2	schön	schön, Abdr. Neb.	heit.,Nebel,Regen	
30	8	33 61	34 63	5	34 27	8	7 1	9 4	12	8 3	W 3 4	W 2	trüb	trüb	trüb, etw. Regen	
31	8	34 59	35 43	10	35 04	10	8 2	10 0	12	8 9	W 2 3	W 2	trüb	trüb	trüb	
Im ganzen Monate	20ten	326,55	337,71 14t.		333,57		9t. 0°,3	12°,1 29t.		4°,2	NW u.W	überhaupt westl. herrschend	Anzahl der Beobb. an allen Instrum. 172			

Bemerkungen nach Howard's System der Wolken.

Vom 1 bis 3. März. Durchaus bedeckter Himmel löste sich in Cumulo-Stratus auf, unter denen selten Cirro-Stratus sich zeigte, hierbei Mrgrth, besonders aber Abends starker Nebel, nur schwaches Morgen- u. Abendroth bei herrschendem fast starkem Westwinde. Das erste Mondviertel am 3. halb 10 U. Abends tritt daher mit trübem windigem Wetter ein.

Den 4. u. 5. Annäherung zu Cumulis, doch Cumulo-Stratus herrschend, starker Wolkenzug, nahe gegen den Wind starkes Abendroth.

Vom 6. bis 10. Den 6. 8. 10. nach heiterer Nacht bedeckt, dann Cumulo-Stratus u. Cirro-Stratus, die Abends spät zu Cirris wurden. Den 7. u. 9. Cirri, durch Cummulos und Cumulo-Stratus in stetige Bedeckung übergehend, Nebel u. Abendroth, am 9. starker Reif, Nachts starker NWwind.

Vom 11. bis 15. Den 11. durchaus bedeckt. Der volle Mond um 12 U. Nachts tritt mit trübem stürmischen Wetter ein. Den 12. Cumulo-Stratus mit scharfem Zuge aus NW vor dem Winde her, Nachmitt. bis spät Abends feiner Regen bei starken NWWinden mit Stössen. Den 13. mit Cumulo-Stratibus besetzt, früh tiefer Cirr.-Strat. aus NW ziehend und dann etwas Regen. Den 14. durchaus bedeckt. Den 15. Cum.-Strat. in Cirr.-Strat. übergehend, und hierauf nach vielen Cirris eine heitere Nacht mit etwas Nebel.

Vom 16 bis 20. Am 16. früh ganz heiter, doch starkes Morgenroth u. Nebel, dann Cirri, die in Cumulus-ähnliche Anhäufungen übergehen, und bald Cirro-Stratus herrschen machen. Diese senken sich zum Horizont und es erfolgt eine heitere Nacht mit heftigen Windstössen aus NW. Der 17. ausgezeichnet durch Unwetter. Cumulo-Stratus herrschend mit fortziehendem Nimbus, starker Wolkenzug aus NW bei heftigem Winde daher; Schnee u. Regen vermischt, kieseln sich besonders Nachmittags so, dass die Windfahne mehrere Mal hintereinander 360° durchläuft. Den 18. ebenso, Schnee u. Regen, jedoch minder heftiger Wind. Auch am 19. bedeckt, Abends indessen die Decke in Cirro-Cumulos mit vielen Cirris sich lösend, doch um 10 U. Regen. Wie die vorigen Mondphasen tritt auch das letzte Mondviertel um 5 U. 36′ Morgens bei trübem Wetter ein mit Regen u. Wind. Den 20. bedeckt mit kaum sich zeigenden Cumulo-Stratus. Sehr charakteristisch fortziehende Nimbi bei Mittags 1 Viertelst. u. Abends 2 St. lang anhaltendem Regen.

Vom 21 bis 25. Den 21. bedeckt, indess Annäherung zu Cumulis, Nachm. 1 U. Regen. Eben so am 22., wo Morgens 2 U. Regen u. Schnee. Den 23. gehen die den Vorm. über herrschenden Cumulo-Stratus Nachm. oben in Cirros u. am Horizont in Cumulos über. Um 5 U. ist 1 halbe St. lang Regen. Am 24. bildeten sich am heitern Himmel von Morgen her mit etwas Nebel u. Morgenroth sehr charakterist. Cumuli, bald aber häuften an diesen Cirri sich an, wodurch am Nachm. Cumulo-Stratus herrschend wurden, und Nachts ein völlig bedeckter Himmel entstand. Den 25. einige Cumulo-Stratus mit etwas Regen Nachm. und sehr tief ziehenden Cirro-Stratibus.

Vom 26 bis 31. Den 26. Cirro-Stratus mit hervortretenden Cumulis, Mitt. heftiger NWwind. Der Neumond um 0 1 Viertel U. Morgens tritt mit mehr zum Trüben sich neigender Witterung nach kurz vorhergegangenem starken Wwd ein. Den 27. Morgens oben heiter und aus W Cirri scharf darüber hinziehend, Nachm. Cirro-Stratus, Nachts völlig bedeckt. Den 28. durchaus bedeckt, Nachts stark Regen bei starkem Wwind. Den 29. verbreiteten sich über blauem Grund weithin Cirri in grossen Aesten und zeigten hin und wieder Cirro-Cumuli-ähnliche Absonderungen, die gegen Abend in Cirro-Stratus übergehend auf den Horizont sich niedersenkten und eine herrliche Nacht herbeiführten. Den 30. bedeckt, bisweilen in Cumulo-Stratus sich lösend, früh 1 St. lang und Abends etwas Regen. Ebenso den 31. durchaus bedeckt mit etwas gelindem Regen Vormittags.

Charakteristik: trüb, feucht und veränderlich mit starken westl. Winden und vielem aber nicht dichtem Nebel.

METEOROLOGISCHES TAGEBUCH DER STERNWARTE ZU HALLE, APRIL 1819.

TAG	STUND.	BAROMETER b. 10° R. MINIMUM p. Lin.	MAXIMUM p. Lin.	STUND.	MEDIUM p. Lin.	STUND.	THERMOMETER MIN. R.	MAX. R.	STUND.	MED. R.	WINDE TAGS	NACHTS	WITTERUNG VORMITTAGS	NACHMITTAGS	NACHTS	UEBERSICHT. Zahl der Tage.
1	5	333,40	333,53	12	333,44	10	+7°,1	+10°,7	12	+9°,3	W 2 3	W 2	trüb, Nebel	trüb	trüb	heiter 5
2	12	33 88	34 51	10	34 26	10	4 8	8 7	12	7 2	WNW 3	NW 2	trüb, Regen	trüb, Regen, Abdr.	schön	schön 4
3	6	31 95	34 32	8	33 53	10	1 4	6 9	12	4 4	NW 2	NW 2 3	trüb, Nebel	trüb, stark Regen	heiter	verm. 9
4	8	33 98	38 04	12	37 02	8	3 0	5 0	12	4 1	Nu.NW 2	NW 2	trüb	vermischt, Abroth	vermischt	trüb 12
5	6	33 79	36 16	8	34 84	8	3 4	6 9	12	4 7	W 2	W 2	schön	trüb, Abendroth	schön	Wind 8
6	8	33 21	34 65	10	34 17	10	2 8	6 9	12	4 7	W 2	S 2	vermischt	schön, Abendroth	trüb, Nebel	Sturm -
7	5	33 77	36 19	10	35 88	10	1 2	7 9	3	5 0	SO 2	SO 2	heit., Mgth, Nebel	heiter, Abendroth	heiter, Nebel	Nebel 8
8	8	36 42	36 64	12	36 53	10	2 5	8 0	3	5 5	SO 2	O 2	heit., Mgth, Nebel	heiter, Abendroth	heiter	Reif -
9	10	34 52	36 42	8	35 38	8	1 5	9 0	3	5 8	O 2	still	vermischt, Nebel	schön, Abendroth	schön, Nebel	Regen 10
10	10	35 50	34 40	12	35 05	8	4 8	9 8	3	7 5	NNW 1	W 1	vermischt	schön, Abdr. Neb.	vermischt	Schnee -
11	6	29 85	31 71	7	30 61	7	3 4	14 4	6	9 9	SSW 2	SSW 2	heiter, Nebel	heit., Abendr., Neb	heiter, Nebel	Schloss. 1
12	6	29 96	30 10	12	30 03	10	7 2	17 2	12	12 2	SSW 2	SSW 2	heiter, Nebel	heit., Abdr., Nebel	heiter, Nebel	Gewitt. 1
13	6	29 63	29 80	7	29 72	7	6 8	16 6	12	12 4	SSW 1	W 3 4	heiter, Mgth, Neb.	vermischt	schön, dann Regen	
14	10	32 03	32 58	12	32 18	7	8 0	12 8	6	10 5	W 2 3	SW 2	vermischt	heiter	vermischt	Nächte
15	12	31 29	31 31	7	31 30	7	7 6	13 1	12	10 6	SW 3	SW 2	trüb	heiter	heiter	heiter 6
16	6	29 30	30 65	7	29 83	7	7 6	16 9	12	12 9	SO 1	SO 1	vermischt	schön	vermischt	schön 7
17	7	31 67	32 81	10	33 49	7	8 1	15 4	6	12 1	SW 2	SW 2	schön	heiter, Abendroth	schön	verm. 10
18	7	32 22	34 03	12	33 79	10	9 6	17 4	7	13 3	SW 2 3	still	vermischt	schön	vermischt	trüb 7
19	7	33 60	33 90	10	33 71	10	9 2	11 9	12	10 2	SW 1	SW 1	trüb	trüb, Regen	vermischt, Regen	Wind 2
20	6	33 24	33 75	7	33 50	7	8 7	11 9	12	9 9	SW 1 3	SW 1	trüb, Regen	trüb, Rg. dann Ab.	trüb	Sturm 1
21	10	32 39	33 57	7	33 02	10	10 5	14 5	12	12 2	SW 2 3	SW 2	schön	trüb, Reg., Donner	vermischt, Regen	Nebel 6
22	6	31 75	32 02	10	31 92	10	6 8	12 9	12	9 5	SW 2 3	NO 2	trüb, Regen	schön	trüb, Regen	Reif -
23	7	32 57	33 56	10	33 08	10	4 0	7 6	12	6 2	NO 2	still	trüb, Regen	trüb	schön	Regen 4
24	10	32 25	33 21	7	32 72	7	2 8	7 9	6	5 8	O 2	NO 1	trüb	trüb	trüb, Nebel	Schnee -
25	7	31 65	33 13	10	32 33	10	4 9	7 2	12	5 8	NO 2	NO 2	trüb, Regen	trüb	vermischt	Schloss. -
26	12	33 00	33 66	10	34 16	7	1 2	6 1	12	3 3	NNO 2 3	NO 2 3	vrm., etw. Schloss.	schön, Regen	schön	Gewitt. -
27	10	36 59	36 82	12	36 69	7	0 2	6 4	12	4 1	NO 2	still	heiter	schön, Abendroth	vermischt	
28	7	36 90	37 30	6	37 16	7	3 1	6 9	6	5 6	NO 1 2	NNO 1	schön	trüb, Abendroth	trüb	Mgrth 3
29	10	36 15	37 08	7	36 57	10	4 0	6 7	12	5 2	O 2	O 2	vermischt	trüb, Regen	trüb	Abrth 12
30	6	34 99	35 35	7	35 18	7	4 1	8 8	12	6 5	O 2	O 2	schön	trüb, etw. Regen	vermischt	
Im ganzen Monate	16ten	329,50	338,04	4t.	333,73		27t. 0°,2	17°,4	18t.	7°,7	SW	überhaupt westl. herrschend	Anzahl der Beobb. an allen Instrum. 176			

Bemerkungen nach Howard's System der Wolken.

Vom 1 bis 3. April. Cumulo-Stratus allein herrschend, bei stetem Zuge aus NW; am 2. von 11 bis 2 U. feiner unterbrochener, und am 3. von 3 bis 7 U. starker Regen, dann eine heitere Nacht. Das erste Mondviertel am 2. Abends mit trübem, regnichtem Wetter.

Den 4. und 5. gehen die den Himmel wiederum bedeckenden Cumulo-Stratus am Tage in Cumulus-ähnliche Anhäufungen über, mit vielen Cirris an den Kanten, und verschwinden dann in Cirro-Stratus gewandelt, um eine heitere Nacht folgen zu lassen. Abends stark roth.

Den 6. durch Cirros verbundene Cirro-Stratus gehen in Cumulos über, die mit Cirris sich vollends überziehen und Nachts eine gleichmässige Bedeckung bilden; Abends stark purpurroth.

Den 7. und 8. heiter; nur einzelne meist lang gestreifte Cirri erzeugen sich bisweilen, im Horizont aber schmale Cirr.-Strat. bei starkem Abendroth.

Den 10. viel Cirri Tags, Nachts dünn durch Cirros verschleierter Himmel; der Vollmond Mittags hat heitere Witterung im Gefolge.

Den 11 bis 13. Die beiden ersten Tage ganz heiter, nur Mittags einige Cirri auch wol Cirr.-Strat. im Horizont; Abendroth und etwas Nebel; am 13. aber gehen die Cirri in Cirro-Stratus über und bedecken den Himmel ganz. Abends zunehmender Wwind, Nachts Sturm und Regen.

Merkwürdig war am 13. die Wolkenbildung. Am westl. Himmel standen auf rings heiterm blauen Grunde einige kleine Cirro-Stratus, diese lösten sich allmählig auf und verschwanden, dann zeigten sie sich wieder, häuften sich an und theilten sich von einander, ohne bei ganz ruhiger Luft ihre Stelle zu ändern; an mehrern Stellen dauerte das den ganzen Nachmittag fort.

Den 14. und 15. wechseln Tags über alle Wolkenmodifikationen und lassen sehr heitere warme Nächte folgen.

Den 16. und 18. Cirro-Cumuli mit grossen Cirrus-Streifen, die früh über den ganzen Himmel verbreitet sind, ziehen sich in Cirro-Stratus am Horizont zurück, und lassen in vielen heitern Stellen Nachts Sterne meist aller Grössen sichtbar werden. Das letzte Mondviertel am 17. gegen Mittag stellt sich mit schönem Wetter ein.

Den 19. und 20. Cum.-Strat. mit tiefer ziehenden Cirro-Stratibus. Am 19. Nachmittags feiner, und Abends 1 halbe St. lang starker Regen. Am 20. Nachmittags ziehender Nimbus in O und um 5 U. 1 halbe St. lang starker Regen; Nachts ganz bedeckt.

Den 21. Cirri in Cirro-Stratus, die bisweilen Cumulos zeigen, sich wandelnd, gehen Abends in ein zusammenhängendes Ganze über; Nmittags 3 U. ferner Donner in SW, um 6 U. schwacher Regen.

Den 22. und 23. Am 22. herrschen Cumulo-Stratus, Nmittags treten einige Cumuli auf kurze Zeit hervor; Abends bedeckt, und um 7 U. anhaltend starker Regen. Den 23. noch bedeckt, und um 8 U. früh etwas Regen, dann durch Cumulo-Stratus u. Cirro-Stratus sich aufhellend. Die Nacht sternhell.

Den 24. und 25. bedeckt und Cumulo-Stratus. Den 24. starker Nebel, den 25. von 3 bis halb 9 U. anhaltend starker Regen, dann eine heitere Nacht. Der Neumond am 24. stellt sich mit trübem regnichten Wetter ein.

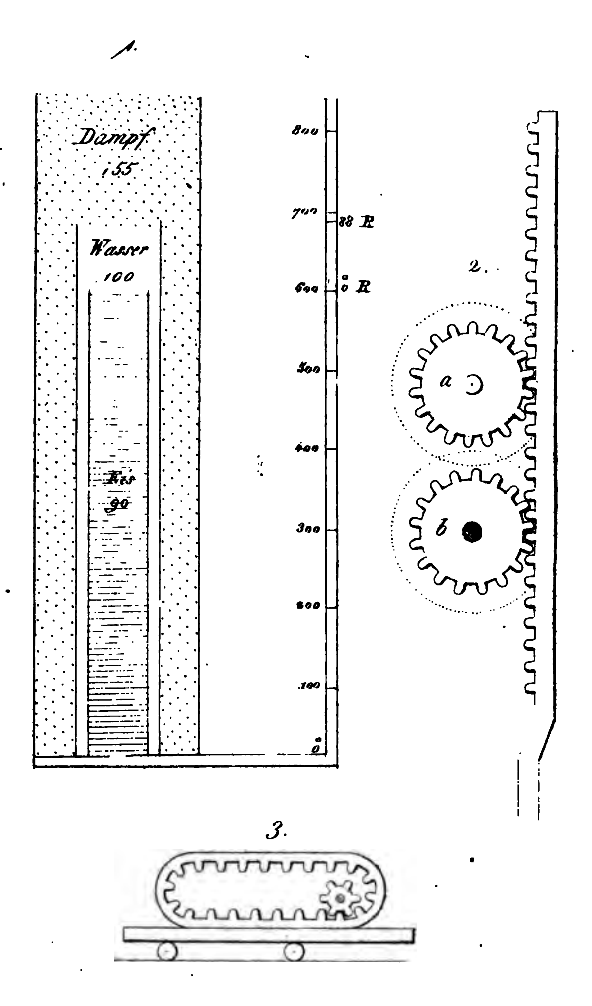
Den 26. wechseln alle Modifikationen, um 10 U. früh etwas Schlossen; die Nacht heiter mit etwas Cirro-Stratus im Horizont; — bedeutender Frost.

Den 27. und 28. heitere Morgen, am Tage mit Cumulo-Stratus bedeckt, die wechselsweise in Cumulos mit vielen Cirris sich umbildeten.

Den 29. und 30. Cumulo-Stratus bedeckten den Himmel, und nur Morgens zeigen sich dichte Cirri und Cirro-Cumuli.

Charakteristik: im Ganzen warm mit einzelnen kalten Nächten und starken westl. Winden, bei stetem Wechsel der Witterung; ausgezeichnet durch 1 Gewitter.

Taf. V.


1.
Dampf
155
Wasser
100
Eis
90
800
700
88 R
600
0 R
500
400
300
200
100
0
2.
a
b
3.



